



ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ ΤΟΥ ΤΕΧΝΙΤΗ
ΤΕΧΝΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ

ΤΟΜΟΣ Β΄

ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ



1954

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ
ΧΡΥΣΟΥΝ ΜΕΤΑΛΛΙΟΝ ΑΚΑΔΗΜΙΑΣ ΑΘΗΝΩΝ



ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΙΔΡΥΜΑΤΟΣ ΕΥΓΕΝΙΔΗ

ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ ΤΟΥ ΤΕΧΝΙΤΗ

Ειδικότητες Μηχανοτεχνίτη και Ήλεκτροτεχνίτη

- 1.— *Μαθηματικά* τόμοι Α', Β', Γ'.
- 2.— *Μηχανουργική Τεχνολογία* τόμοι Α', Β', Γ'.
- 3.— *Κινητήριες Μηχανές* τόμοι Α', Β'.
- 4.— *Τεχνικό Σχέδιο* τόμοι Α', Β', Γ', Δ', Ε'.
Τετράδια Ἀσκήσεων Σχεδίου Α', Β', Γ', Δ'.
- 5.— *Χημεία*.
- 6.— *Ήλεκτροτεχνία* τόμοι Α', Β', Γ', Δ', Ε'.
- 7.— *Φυσική*.
- 8.— *Στοιχεῖα Μηχανῶν*.
- 9.— *Μηχανική*.
- 10.— *Υλικά*.
- 11.— *Μηχανολογικὸ Μνημόνιο*.
- 12.— *Ήλεκτρολογικὸ Μνημόνιο*.
- 13.— *Πρόληψη Ἀτυχημάτων*.
- 14.— *Ήλεκτροτεχνία Μηχανοτεχνίτη*.
- 15.— *Ήλεκτρικὸ Σύστημα τοῦ Αὐτοκινήτου*.
- 16.— *Αὐτοκίνητο*.

Ὁ Εὐγένιος Εὐγενίδης, ἰδρυτὴς καὶ χορηγὸς τοῦ «Ἰδρύματος Εὐγενίδου» προεΐδεν ἐνωρίτατα καὶ ἐσχημάτισε τὴν βαθεῖαν πεποιθήσιν, ὅτι ἀναγκαῖον παράγοντα διὰ τὴν πρόοδον τοῦ ἔθνους θὰ ἀπετέλει ἡ ἀρτία κατάρτισις τῶν τεχνικῶν μας ἐν συνδυασμῷ πρὸς τὴν ἠθικὴν ἀγωγὴν αὐτῶν.

Τὴν πεποίθησίν του αὐτὴν τὴν μετέτρεψεν εἰς γενναιοφρόνα πράξιν ἐδεργείας, ὅταν ἐκληροδότησε σεβαστὸν ποσὸν διὰ τὴν σύστασιν Ἰδρύματος, ποῦ θὰ εἶχε σκοπὸν νὰ συμβάλῃ εἰς τὴν τεχνικὴν ἐκπαίδευσιν τῶν νέων τῆς Ἑλλάδος.

Διὰ τοῦ Β. Διατάγματος τῆς 10ης Φεβρουαρίου 1956, συνεστήθη τὸ Ἰδρυμα Εὐγενίδου καὶ κατὰ τὴν ἐπιθυμίαν τοῦ διαθέτου ἐτέθη ὑπὸ τὴν διοίκησιν τῆς ἀδελφῆς του Κυρίας Μαρ. Σίμου. Ἀπὸ τὴν στιγμὴν ἐκείνην ἤρχισαν πραγματοποιούμενοι οἱ σκοποὶ ποῦ ὠραματίσθη ὁ Εὐγένιος Εὐγενίδης καὶ συγχρόνως ἡ πλήρωσις μιᾶς ἀπὸ τὰς βασικωτέρας ἀνάγκας τοῦ ἔθνικοῦ μας βίου.

* * *

Κατὰ τὴν κλιμάκωσιν τῶν σκοπῶν του, τὸ Ἰδρυμα προέταξε τὴν ἐκδοσιν τεχνικῶν βιβλίων τόσον διὰ λόγους θεωρητικὸς ὅσον καὶ πρακτικούς. Ἐκρίθη, πράγματι, ὅτι ἀπετέλει πρωταρχικὴν ἀνάγκην ὁ ἐφοδιασμὸς τῶν μαθητῶν μὲ σειρὰς βιβλίων, αἱ ὁποῖαι θὰ ἔθετον ὀρθὰ θεμέλια εἰς τὴν παιδείαν των καὶ αἱ ὁποῖαι θὰ ἀπετέλουν συγχρόνως πολύτιμον βιβλιοθήκην διὰ κάθε τεχνικόν.

Τὸ ὅλον ἔργον ἤρχισε μὲ τὴν ὑποστήριξιν τοῦ Ὑπουργείου Βιομηχανίας, τότε ἀρμοδίου διὰ τὴν τεχνικὴν ἐκπαίδευσιν, καὶ συνεχίζεται ἤδη μὲ τὴν ἔγκρισιν καὶ τὴν συνεργασίαν τοῦ Ὑπουργείου Ἐθνικῆς Παιδείας, βάσει τοῦ Νομοθετικοῦ Διατάγματος 3970/1959.

Αἱ ἐκδόσεις τοῦ Ἰδρύματος διαιροῦνται εἰς τὰς ἀκολούθους βασικὰς σειρὰς, αἱ ὁποῖαι φέρουν τοὺς τίτλους:

«Βιβλιοθήκη τοῦ Τεχνίτη», «Βιβλιοθήκη τοῦ Τεχνικοῦ», «Βιβλιοθήκη τοῦ Τεχνικοῦ βοηθοῦ Χημικοῦ», «Τεχνικὴ Βιβλιοθήκη».

Ἐξ αὐτῶν ἡ πρώτη περιλαμβάνει τὰ βιβλία τῶν Σχολῶν Τεχνιτῶν,

ή δευτέρα τὰ βιβλία τῶν Μέσων Τεχνικῶν Σχολῶν, ἡ τρίτη τῶν Σχολῶν Τεχνικῶν βοηθῶν Χημικῶν, ἡ τετάρτη τὰ βιβλία τὰ προοριζόμενα διὰ τὰς ἀνωτέρας Τεχνικὰς Σχολὰς (ΚΑΤΕ, ΣΕΛΕΤΕ, Σχολαὶ Ὑπομηχανικῶν). Παραλλήλως, ἀπὸ τοῦ 1966 τὸ Ἴδρυμα ἀνέλαβε καὶ τὴν ἐκδόσιν βιβλίων διὰ τὰς Δημοσίας Σχολὰς Ε.Ν.

Αἱ σειραὶ αὗται θὰ ἐμπλουτισθοῦν καὶ μὲ βιβλία εὐρύτερου τεχνικοῦ ἐνδιαφέροντος χρήσιμα κατὰ τὴν ἀσκήσιν τοῦ ἐπαγγέλματος.

* * *

Οἱ συγγραφεῖς καὶ ἡ Ἐπιτροπὴ Ἐκδόσεων τοῦ Ἰδρύματος καταβάλλουν κάθε προσπάθειαν, ὥστε τὰ βιβλία νὰ εἶναι ἐπιστημονικῶς ἄρτια ἀλλὰ καὶ προσηρμοσμένα εἰς τὰς ἀνάγκας καὶ τὰς δυνατότητας τῶν μαθητῶν. Δι' αὐτὸ καὶ τὰ βιβλία αὐτὰ ἔχουν γραφῆ εἰς ἀπλήν γλῶσσαν καὶ ἀνάλογον πρὸς τὴν στάθμην τῆς ἐκπαιδεύσεως δι' ἣν προορίζεται ἐκάστη σειρά τῶν βιβλίων. Ἡ τιμὴ των ὠρίσθη τόσον χαμηλὴ, ὥστε νὰ εἶναι προσιτὰ καὶ εἰς τοὺς ἀπόρους μαθητάς.

Οὕτω προσφέρονται εἰς τὸ εὐρὸ κοινὸν τῶν καθηγητῶν καὶ τῶν μαθητῶν τῆς τεχνικῆς μας παιδείας αἱ ἐκδόσεις τοῦ Ἰδρύματος, τῶν ὁποίων ἡ συμβολὴ εἰς τὴν πραγματοποιήσιν τοῦ σκοποῦ τοῦ Εὐγενίου Εὐγενίδου ἐλπίζεται νὰ εἶναι μεγάλη.

ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΕΚΔΟΣΕΩΝ ΙΔΡΥΜΑΤΟΣ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ

Ἀλέξανδρος Ι. Παπκῆς, Ὁμ. Καθηγητῆς ΕΜΠ, Πρόεδρος
Χρυσόστομος Φ. Καβουνίδης, Διπλ.-Μηχ.-Ἡλ. ΕΜΠ, Ἀντιπρόεδρος
Μιχαὴλ Γ. Ἀγγελόπουλος, Τακτικὸς Καθηγητῆς ΕΜΠ
Παναγιώτης Χατζηιωάννου, Μηχ.-Ἡλ. ΕΜΠ, Γ. Δ/ντῆς Ἐπαγγ. Ἐκπ. Ὑπ. Παιδείας
Ἐπιστημ. Σύμβουλος, Γ. Ροθσσοῦ Χημ.-Μηχ. ΕΜΠ
Σύμβουλος ἐπὶ τῶν ἐκδόσεων τοῦ Ἰδρύματος, Κ. Α. Μανᾶφης Δρ. Φιλ.
Γραμματεὺς, Δ. Π. Μεγαρίτης

Διατελέσαντὰ μέλη ἢ σύμβουλοι τῆς Ἐπιτροπῆς

Γεώργιος Κακριδῆς † (1955 - 1959) Καθηγητῆς ΕΜΠ, Ἄγγελος Καλογεράς † (1957 - 1970) Καθηγητῆς ΕΜΠ, Δημήτριος Νιάνιας (1957 - 1965) Καθηγητῆς ΕΜΠ, Μιχαὴλ Σπετσιόσης (1956 - 1959), Νικόλαος Βασιώτης (1960 - 1967), Θεόδωρος Κουζέλης (1968 - 1977)

Ι Δ Ρ Υ Μ Α Ε Υ Γ Ε Ν Ι Δ Ο Υ
Β Ι Β Λ Ι Ο Θ Η Κ Η Τ Ο Υ Τ Ε Χ Ν Ι Τ Η

ΜΑΡ. ΚΑΛΛΙΚΟΥΡΔΗ
ΔΙΠΛ. ΜΗΧ. - ΗΛΕΚΤΡΟΛ. ΚΑΙ
ΠΟΛΙΤ. ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ Ε. Μ. Π.

ΕΥΑΓΓΕΛΟΥ Δ. ΒΑΟΥ
ΔΙΠΛΩΜ. ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΥ
ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΟΥ Ε. Μ. Π.

ΤΕΧΝΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ

ΤΟΜΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟΣ

ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ

ΑΘΗΝΑΙ

1977



Π Ρ Ο Λ Ο Γ Ο Σ

Ὁ τόμος αὐτός εἶναι ὁ δεύτερος τῆς σειρᾶς τῶν τόμων τοῦ Τεχνικοῦ Σχεδίου, πού ἐκδίδεται ἀπὸ τὸ Ἴδρυμα Εὐγενίδου, καὶ καλύπτει τὶς ἠλεκτρολογικὰς σχεδιάσεις γι' αὐτὸ καὶ ὀνομάζεται « ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ ».

Προορίζεται γιὰ τοὺς μαθητὰς τῶν Τεχνικῶν Σχολῶν τῆς Κατωτέρας καὶ τῆς Μέσης Ἐκπαιδεύσεως, ἀλλὰ συγχρόνως θὰ εἶναι χρήσιμος καὶ γιὰ ὄσους ἀσχολοῦνται γενικὰ μὲ τὴν ἠλεκτροτεχνία.

Ἡ διάταξη τῆς ὕλης ἀκολούθησε τὸ πρόγραμμα τοῦ Ἑπουργείου Παιδείας καὶ ἡ περιοχὴ κάθε κεφαλαίου διευρύνθηκε τόσο, ὥστε νὰ καλύπτονται οἱ ἀνάγκες μαθήσεως καὶ ἀσκήσεως τῶν μαθητῶν καὶ τῶν δύο βαθμίδων.

Ὅπως ἀναφέρεται κάπως λεπτομερέστερα καὶ στὴν Εἰσαγωγή, τὸ βιβλίον αὐτὸ περιορίζεται στὴν ἀνάπτυξη τῶν τρόπων σχεδίασεως: (α) τῶν ἐσωτερικῶν ἠλεκτρολογικῶν συνδεσμολογιῶν τῶν ἠλεκτρικῶν μηχανῶν, συσκευῶν καὶ διαφόρων σχετικῶν συγκροτημάτων καὶ (β) τῶν ἐσωτερικῶν ἠλεκτρικῶν ἐγκαταστάσεων κατοικιῶν, ἐργοστασίων, καταστημάτων κλπ.

Τὰ πρῶτα σχέδια ἔχουν σκοπὸ νὰ βοηθήσουν τὸ μελετητὴ γιὰ τὴ θεωρητικὴ μόνον κατανόηση τῆς ἠλεκτρολογικῆς συνδεσμολογίας ἢ συγκροτήσεως καὶ λειτουργίας τῶν ἀνωτέρω μηχανῶν ἢ ἠλεκτρολογικῶν συγκροτημάτων, ἐνῶ τὰ δεύτερα, ἀντίθετα πρὸς τὰ πρῶτα, ἔχουν κατασκευαστικὸ προορισμό, γιὰτὶ βάσει αὐτῶν ὁ κατασκευαστὴς θὰ κάνῃ τὶς ἀντίστοιχες ἠλεκτρικὰς ἐγκαταστάσεις.

Ἐπειδὴ σὲ ὄσους ἀσχολοῦνται μὲ ἠλεκτρολογικὰ θέματα (στοὺς ἠλεκτρολόγους δηλαδὴ καὶ τοὺς ἠλεκτροτεχνίτες), συχνὰ παρουσιάζεται ἡ ἀνάγκη νὰ σχεδιάσουν μηχανολογικὰ σχέδια, ἐκρίθη χρήσιμο νὰ προταχθῇ στὸ βιβλίον αὐτὸ ἓνα κεφάλαιον μὲ σχεδιάσεις ἀπλῶν μηχανολογικῶν ἐξαρτημάτων. Ἔτσι ὁ μαθητὴς τοῦ ἠλεκτρολογικοῦ τμήματος θὰ συμπληρώσῃ σὲ σημαντικὸ βαθμὸ τὶς γνώσεις πού ἔχει ἀποκτήσει ἀπὸ τὸν πρῶτον τόμον τοῦ Τεχνικοῦ Σχεδίου.

Πρωτοτυπία ἴσως στὸ βιβλίον αὐτὸ εἶναι ἡ προσθήκη μιᾶς συνοπτικῆς τεχνολογίας σὲ κάθε θέμα, ἡ ὁποία σκοπὸ ἔχει νὰ ἐπαναφέρῃ στὴ μνήμη τοῦ μαθητῆ τὸ θεωρητικὸ μέρος τοῦ θέματος στὶς γενικὰς του γραμμὰς καὶ νὰ τὸν διευκολύνῃ στὴν κατανόηση ἢ τὴν ἐκτέλεση τῶν διαφόρων σχεδίων.

Ἐκεῖνον πού πρέπει νὰ σημειωθῇ ἐδῶ εἶναι ὅτι τὸ βιβλίον αὐτὸ καλύπτει ἓνα κενὸ πού ὑπάρχει καὶ στὴν ἑλληνικὴ καὶ στὴν ξένην βιβλιογραφίαν, ἢ ὁποία δὲν διαθέτει βιβλία αὐτοῦ τοῦ εἶδους, δηλαδὴ αὐτοτελῆ βιβλία ἠλεκτρολογικῶν σχεδίων. Τοῦτο ὀφείλεται στὸ γεγονός ὅτι δὲν ὑπάρχουν κωδικοποιημέναι διατάξεις καὶ κανόνες, ἐκτὸς ἀπὸ τοὺς συμβολισμοὺς καὶ

από μερικές άλλες περιπτώσεις που προβλέπονται από τους Γερμανικούς Κανονισμούς (D.I.N.).

Είναι εύκολο, έπομένως, να αντιληφθῆ κανείς τις δυσκολίες, που παρουσιάστηκαν κατά τῆ συγκρότηση τοῦ βιβλίου και κατά τὴν ἀνάπτυξη τῶν ἐπὶ μέρους θεμάτων του, ὅσον ἀφορᾷ στοὺς κανόνες τῆς σχεδιάσεως.

Χωρὶς νὰ εἴμαστε βέβαιοι ὅτι ἐπιτύχαμε κάτι τὸ τέλειο μὲ τὴ συγγραφὴ τοῦ βιβλίου αὐτοῦ, πιστέυομε ὅτι καλύπτομε μὲ αὐτὸ ἓνα κενὸ στῆν τεχνικὴ βιβλιογραφία και εὐελπιστοῦμε ὅτι παράλληλα μὲ τὸ βασικὸ προορισμὸ του ὡς ἐκπαιδευτικὸ βιβλίου, θὰ ἀποτελέσῃ και χρήσιμο βοήθημα κυρίως στοὺς ἀσχολουμένους μὲ τὰ ἠλεκτρολογικὰ θέματα ἀλλὰ και γενικότερα σὲ ὅλους τοὺς τεχνικούς.

Ἐπιθυμοῦμε νὰ εὐχαριστήσωμε θερμὰ τὴν Ἐπιτροπὴ Ἐκδόσεων τοῦ Ἰδρύματος Εὐγενίδου γιὰ τὴν πολύτιμη συμβολή της στῆν καλύτερη συγγραφὴ τοῦ βιβλίου και τὴν παρακολούθησή σὲ ὅλα τὰ στάδια τόσοσ τῆς ἐπισημονικῆς, ὅσον και τῆς γλωσσικῆς διαμορφώσεως τοῦ κειμένου.

Εὐχαριστίες ἐπίσης ὀφείλομε νὰ ἐκφράσωμε και στοὺς συναδέλφους μηχανολόγους — ἠλεκτρολόγους κ. κ. Σ. Βασιλακόπουλον και Γ. Ἀνεμογιάννην γιὰ τὴ συμβολή τους στῆ συγγραφὴ τοῦ βιβλίου.

Αὐγουστος 1963

Οἱ Συγγραφεῖς

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

Είσαγωγή

Κ Ε Φ Α Λ Λ Α Ι Ο 1

Σχεδίαση απλών κομματιών

Παράγρ.		Σελίδα
1-1	Γενικά	4
1-2	Παραδείγματα	5
	Παράδειγμα 1 ^ο έως 5 ^ο	6-14
1-3	Άσκησης	16

Κ Ε Φ Α Λ Λ Α Ι Ο 2

Γενικά περί ηλεκτρολογικών σχεδιάσεων - Συμβολισμοί

2-1	Γενικά	19
2-2	Ήλεκτρολογικοί συμβολισμοί	25
2-3	Μερικοί γενικοί κανόνες για τις ηλεκτρολογικές σχεδιάσεις	30

Κ Ε Φ Α Λ Λ Α Ι Ο 3

Σχεδίαση έσωτερικών ηλεκτρικών συνδεσμολογιών μηχανών συνεχούς ρεύματος

3-1	Γενικά	32
3-2	Παραδείγματα	33
	Παράδειγμα 1 ^ο έως 22 ^ο	34-88

Κ Ε Φ Α Λ Λ Α Ι Ο 4

Σχεδίαση έσωτερικών ηλεκτρικών έγκαταστάσεων (Ε.Η.Ε.)

4-1	Γενικά	91
4-2	Παραδείγματα	93
	Παράδειγμα 1 ^ο έως 12 ^ο	94-117

4-3	Ήλεκτρικές εγκαταστάσεις ασθενών ρευμάτων - Παραδείγματα	119
	Παράδειγμα 1ο έως 4ο	119 - 128
4-4	Πλήρη σχέδια έσωτερικών ηλεκτρικών εγκαταστάσεων - Παραδείγματα	132
	Παράδειγμα 1ο έως 3ο	132 - 140

Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο 5

Σχεδίαση έσωτερικών ηλεκτρικών συνδεσμολογιών μηχανών έναλλασσομένου ρεύματος

5-1	Γενικά - Παραδείγματα	149
	Παράδειγμα 1ο έως 10ο	150 - 180

Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο 6

Σχεδίαση συνδεσμολογιών μετασηματιστών Άνορθωτών - Αυτόματων διακοπών

6-1	Γενικά	182
6-2	Παραδείγματα	183
	Παράδειγμα 1ο έως 8ο	183 - 200

Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο 7

Σχεδίαση μεταφορᾶς και διανομῆς ηλεκτρικῆς ενεργείας

7-1	Γενικά	202
7-2	Παραδείγματα	203
	Παράδειγμα 1ο έως 3ο	203 - 208
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ		
	ΠΙΝΑΚΩΝ	213

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ἀπὸ τὸν Α΄ τόμο τοῦ Τεχνικοῦ Σχεδίου, ποὺ περιέχει τὶς ἀπαραίτητες βασικὲς γνώσεις γιὰ κάθε εἰδικότητα σχεδιαστῶν, ἔχομε μάθει :

Πῶς πρέπει νὰ χαράζωμε τὰ διάφορα εἶδη γραμμῶν, πῶς νὰ σχεδιάζωμε ὑπὸ ὀρισμένη κλίμακα τὶς κανονικὲς ὄψεις καὶ τὶς τομὲς ἀπλῶν κομματιῶν (ποὺ ἔχουν περίπου κανονικὸ γεωμετρικὸ σχῆμα), πῶς νὰ χαράζωμε τὶς ἀντίστοιχες πρόχειρες καὶ χωρὶς κλίμακα γραμμὲς (τὰ σκίτσα) καὶ πῶς πρέπει νὰ σημειώνωμε πάνω στὰ σχέδια ποὺ κάνομε τὶς ἀπαραίτητες διαστάσεις.

Ἐχομε μάθει ἐπίσης πῶς σχεδιάζονται οἱ πιὸ συχνὰ χρησιμοποιοῦμενες στὸ Τεχνικὸ Σχέδιο γεωμετρικὲς κατασκευές.

Ὁ τόμος αὐτὸς προορίζεται γι' αὐτοὺς ποὺ ἀσχολοῦνται μὲ ἠλεκτροτεχνικὰ θέματα, δηλαδὴ τοὺς ἠλεκτρολόγους καὶ τοὺς ἠλεκτροτεχνίτες, γι' αὐτὸ καὶ ὀνομάζεται *Ἡλεκτρολογικὸ Σχέδιο*.

Στὴν ἀρχὴ τοῦ τόμου κρίναμε σκόπιμο νὰ προτάξωμε στὸ καθαρὰ ἠλεκτρολογικὸ μέρος ἓνα κεφάλαιο γιὰ τὴ σχεδίαση ὀψεων καὶ τομῶν διαφόρων ἀπλῶν κομματιῶν, ποὺ δὲν ἔχουν κανονικὴ ἐξωτερικὴ μορφή ἢ ἔχουν διάφορες λεπτομέρειες στὸ ἐσωτερικὸ τους, οἱ ὁποῖες εἶναι ἀπαραίτητο νὰ παρασταθοῦν. Τὸ κεφάλαιο αὐτὸ κρίθηκε ἀναγκαῖο, γιὰτι καὶ αὐτοὶ ποὺ ἀσχολοῦνται μὲ τὰ ἠλεκτρολογικὰ θέματα, θὰ πρέπει νὰ ξέρουν νὰ σχεδιάζωμε τὶς ὄψεις καὶ τὶς τομὲς διαφόρων ἠλεκτρολογικῶν κομματιῶν καθὼς καὶ διαφόρων ἐξαρτημάτων ἠλεκτρικῶν μηχανῶν.

Ἐπίσης τὸ κεφάλαιο αὐτὸ ἀποτελεῖ ἄμεση συνέχεια αὐτῶν ποὺ ἀναπτύσσονται στὸν Α΄ τόμο τοῦ Τεχνικοῦ Σχεδίου πάνω στὸ ἴδιο θέμα. Ἔτσι, καὶ ἡ κατανόηση ἀπὸ τὸ μαθητὴ θὰ εἶναι εὐκολώτερη καὶ ἡ ἀπόδοσις τῆς διδασκαλίας μεγαλύτερη.

Τò κύριο όμως μέρος του Τόμου αυτού, όπως αναφέραμε και παραπάνω, είναι αυτό που ασχολείται με τις ηλεκτρολογικές σχεδιάσεις.

Η ταξινόμηση και διαδοχή των σχεδιάσεων αυτών ακολουθεί κατά το μεγαλύτερο μέρος της τη σειρά της θεωρητικής διδασκαλίας των θεμάτων στα αντίστοιχα μαθήματα των Ηλεκτρικών Μηχανών, Έσωτερικών Ηλεκτρικών Έγκαταστάσεων κλπ., όπως προβλέπεται στα σχετικά εκπαιδευτικά προγράμματα του Υπουργείου Παιδείας.

Έτσι, η παράλληλη εξέλιξη της θεωρητικής διδασκαλίας και των σχεδιάσεων θα συντελέσει, ώστε κάθε θέμα σχεδίασεως να ακολουθητή την αντίστοιχη θεωρητική ανάπτυξη του ίδιου θέματος άνδχι άμέσως, τουλάχιστον όμως σέ άχι μεγάλη χρονική απόσταση.

Όπως είναι εύκολόνόητο, η διάταξη αυτή της ύλης είναι ένα μεγάλο πλεονέκτημα γιατί, έτσι, αυτό που σχεδιάζει ο μαθητής κάθε φορά, τó καταλαβαίνει καλύτερα και πολύ πιθανόν να είναι σέ θέση να συμπληρώνη και τις γνώσεις που πήρε από τη θεωρητική διδασκαλία του θέματος.

Σέ κάθε θέμα ηλεκτρολογικής σχεδίασεως δίνεται στην αρχή γενική περιγραφή (όνοματολογία) με μιá συνοπτική τεχνολογία των κυριότερων μερών που σχεδιάζονται και ύστερα οί άπαράιτητες οδηγίες για τόν τρόπο της σχεδίασεως.

Ίδιαίτερα, σέ μερικές περιπτώσεις σχεδίασεως θεμάτων Έσωτερικών Ηλεκτρικών Έγκαταστάσεων, έκτός από τó κανονικό σχέδιο δίνεται και ένα απλούστερο που τó ονομάζομε *μονογραμμικό*.

Η προσθήκη του μονογραμμικού αυτού σχεδίου έχει τó πλεονέκτημα ότι επιτρέπει τήν εύκολώτερη κατανόησή του.

Σέ μερικά επίσης θέματα, όπως π.χ. είναι τά σχετικά με τις ηλεκτρικές μηχανές (γεννήτριες - κινητήρες), δίνονται περισσότερες σχεδιάσεις από όσες είναι οι περιπτώσεις που προβλέπε-

ται να αναπτυχθούν στο θεωρητικό μέρος του αντίστοιχου μαθήματος.

Αυτό όμως θα ωφελήσει, γιατί έτσι ο μαθητής θα έχει υπόψη του περισσότερες περιπτώσεις, που μπορεί να τις συναντήσει αργότερα στην επαγγελματική του ζωή.

Βέβαια δὲν είναι δυνατό να περιληφθούν όλες οι πιθανές περιπτώσεις. Αὐτὲς όμως που δίνονται ἐδῶ, μαζί με αὐτὲς που θα αναπτυχθούν στή θεωρητική διδασκαλία τῶν ἀντίστοιχων ἠλεκτρολογικῶν μᾶθημάτων, ἂν φυσικὰ κατανοηθοῦν καλὰ ἀπὸ τὸν μαθητή, εἶναι ἀρκετὲς γιὰ νὰ μπορέσει ἀργότερα στήν ἐπαγγελματική του ζωή νὰ ἀσχοληθῆ και με ὁποιαδήποτε ἄλλη σχετική περίπτωση που θὰ τοῦ παρουσιασθῆ.

Τέλος, στήν ἀρχή τοῦ ἠλεκτρολογικοῦ μέρους δίνονται οἱ συμβολισμοὶ τῶν κυριωτέρων ἠλεκτρολογικῶν ὕλικῶν καὶ λοιπῶν στοιχείων, οἱ περισσότεροι ἀπὸ τοὺς ὁποίους ἔχουν διεθνή ἐφαρμογή, καθὼς και μερικοὶ γενικοὶ κανόνες, που πρέπει νὰ τηροῦνται στὶς ἠλεκτρολογικὲς σχεδιάσεις, γιὰ νὰ εἶναι τὸ σχέδιο πῶς παραστατικὸ καὶ εὐκολονόητο.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΑΠΛΩΝ ΚΟΜΜΑΤΙΩΝ

1-1 Γενικά.

Στὸν Α' Τόμο τοῦ Τεχνικοῦ Σχεδίου μιλήσαμε γιὰ τοὺς τρόπους σχεδίασεως τῶν διαφόρων ὀψεων (κανονικῶν καὶ βοηθητικῶν) καὶ τῶν τομῶν καὶ δῶσαμε μερικὰ παραδείγματα σχεδίασεως πολλῶ ἀπλῶν ὁμως κομματιῶν, τὰ ὅποια εἶχαν περίπου κανονικὸ γεωμετρικὸ σχῆμα.

Σὰν συνέχεια τώρα στὸν τόμο αὐτὸ θὰ μιλήσουμε γιὰ τὴ σχεδίαση διαφόρων ἐξαρτημάτων, ποὺ παρουσιάζουν ἀνώμαλο ἐξωτερικὸ σχῆμα ἢ εἰδικὴ διαμόρφωση στὸ ἐσωτερικὸ τους, δηλαδὴ ἐσωτερικὲς λεπτομέρειες ποὺ πρέπει νὰ δειχθοῦν.

Γιὰ τὴ σχεδίαση τέτοιων κομματιῶν θὰ πρέπει νὰ ἔχωμε ὑπ' ὄψη μας ὅτι :

α) Πρὶν ἀρχίσωμε τὴ σχεδίαση θὰ πρέπει νὰ μελετήσωμε καλὰ τὸ κομμάτι ποὺ θὰ σχεδιάσωμε, γιὰ νὰ καθορίσωμε :

— τίς ὀψεις ποὺ πρέπει νὰ σχεδιάσωμε (κανονικὲς καὶ βοηθητικὲς) καθὼς καὶ τίς τομές.

— Τὴν κλίμακα ὑπὸ τὴν ὁποία θὰ γίνῃ ἡ σχεδίαση.

— Τὸ μέγεθος τοῦ χαρτιοῦ ποὺ θὰ χρησιμοποιήσωμε, ἀφοῦ φυσικὰ προϋπολογίσωμε τὴν ἐπιφάνεια ποὺ θὰ καλύψουν οἱ διάφορες ὀψεις.

— Τὴ διάταξη τῶν διαφόρων ὀψεων καὶ τομῶν πάνω στὸ χαρτί. (Γιὰ τὴ διάταξη τῶν ὀψεων καὶ τομῶν μιλήσαμε στὸ Κεφάλαιο 7 τοῦ Α' τόμου τοῦ Τεχνικοῦ Σχεδίου).

β) Ὅταν τὸ κομμάτι ποὺ πρόκειται νὰ σχεδιάσωμε ἔχη ἀνώμαλο σχῆμα καὶ παρουσιάζῃ στὸ ἐσωτερικὸ του ὀρισμένες λεπτομέρειες, ποὺ δὲν φαίνονται μὲν, ἀλλὰ εἶναι ἀπαραίτητο νὰ σχε-

διασθοῦν, τότε θὰ πρέπει νὰ σχεδιάσωμε τις ἀπαραίτητες τομές καὶ βοηθητικὲς ὀψεις, γιὰ νὰ δώσωμε πλήρη εἰκόνα τοῦ ἀντικειμένου ποῦ θὰ παριστάνη τὸ σχέδιό μας.

γ) Γιὰ τὴ γραφὴ τῶν διαστάσεων θὰ πρέπει νὰ ἔχωμε ὑπ' ὄψη μας καὶ νὰ ἐφαρμόζωμε μὲ ἀκρίβεια ὅσα ἀναπτύσσονται στὸν Α' Τόμο τοῦ Τεχνικοῦ Σχεδίου (Κεφάλαιο 10).

δ) Τέλος, θὰ πρέπει νὰ προσθέσωμε καὶ τὸ σχετικὸ Ὑπόμνημα, συμπληρώνοντας τὸν τύπο ποῦ δίνεται ἀπὸ τὸ DIN 6771 (Τεχνικὸ Σχέδιο, Τόμος Α', σελ. 41).

1.2 Παραδείγματα.

Παρακάτω δίνονται ὡς παραδείγματα οἱ σχεδιάσεις μερικῶν τέτοιων κομματιῶν. Γιὰ εὐκολώτερη κατανόηση κάθε κομματιοῦ δίνεται καὶ τὸ προοπτικὸ του.

Γιὰ νὰ ποῦμε ὅμως πῶς τὰ σχέδια αὐτὰ εἶναι κατασκευαστικά, θὰ πρέπει νὰ τὰ συμπληρώσωμε ἀναγράφοντας τις ἀνοχὲς στὲς διαστάσεις καὶ τις ἐνδείξεις (συμβολισμοὺς) τῶν ἐπιφανειακῶν κατεργασιῶν, ὅπου φυσικὰ χρειάζεται νὰ γίνουν τέτοιες συμπληρώσεις.

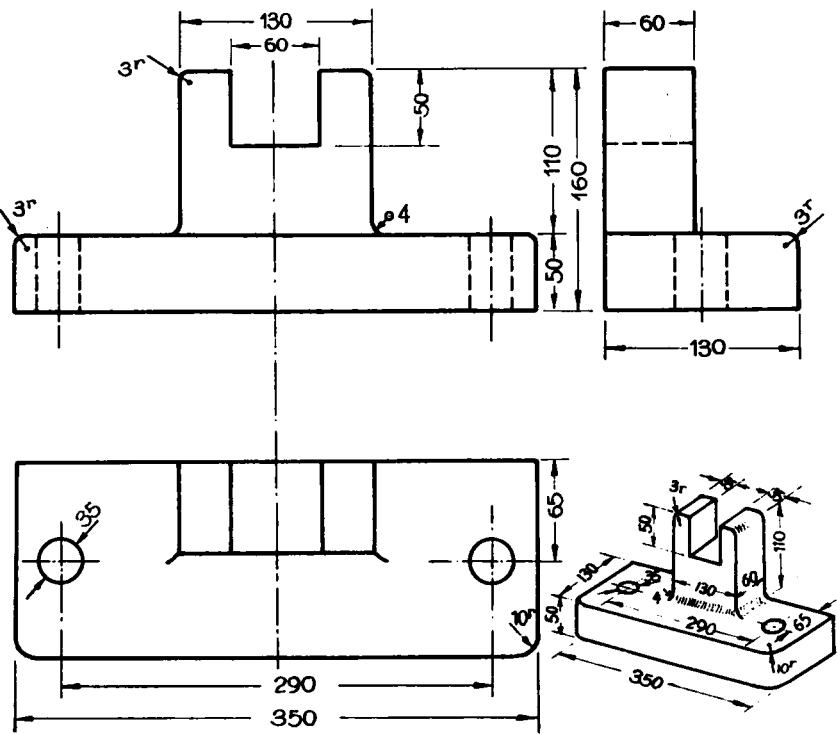
Γιὰ τις συμπληρώσεις αὐτές, δηλαδὴ γιὰ τὴν ἀναγραφὴ τῶν ἀνοχῶν καὶ ἐνδείξεων τῶν μηχανουργικῶν κατεργασιῶν, σχετικὰ στοιχεῖα βρῖσκομε στὸ Μηχανολογικὸ Σχέδιο.

Παράδειγμα 1ο.**Σιδερένιο εξάρτημα (διχαλωτός οδηγός).**

Γιά τή σχεδίαση τοῦ κομματιοῦ αὐτοῦ (σελ. 7) θά μᾶς χρειασθοῦν οἱ τρεῖς κανονικῆς ὄψεις. Δηλαδή: ἡ πρόοψη, ἡ κάτοψη καί μία πλάγια ὄψη (σχ. 1·2α).

Ἡ σχεδίαση τοῦ κομματιοῦ στήν πράξη θά πρέπει νά γίνη ὑπό κλίμακα 1 : 2,5 καί σέ χαρτί σχεδιάσεως μέ μέγεθος Α4 (διαστάσεις ἑτοιμοῦ σχεδίου 297 X 210): Ἐδῶ ὁμως γιά νά χωρέση σέ μία σελίδα ἔγινε ὑπό κλίμακα 1 : 5.

Τὸ σχέδιο θά συμπληρωθῇ μέ τὸ σχετικὸ ὑπόμνημα (DIN 6771 - Τεχνικὸ Σχέδιο, Τόμος Α', σελ. 41).



		Χυτοσίδηρος	
		Διαλατός	Κλίμακ
		Όδηγός.	1:5
		Αριθ. Σχεδίου Κ-108	

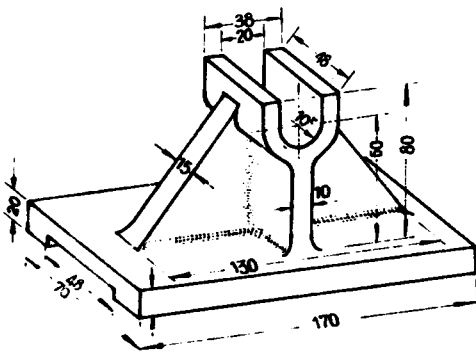
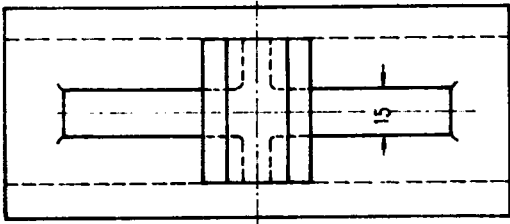
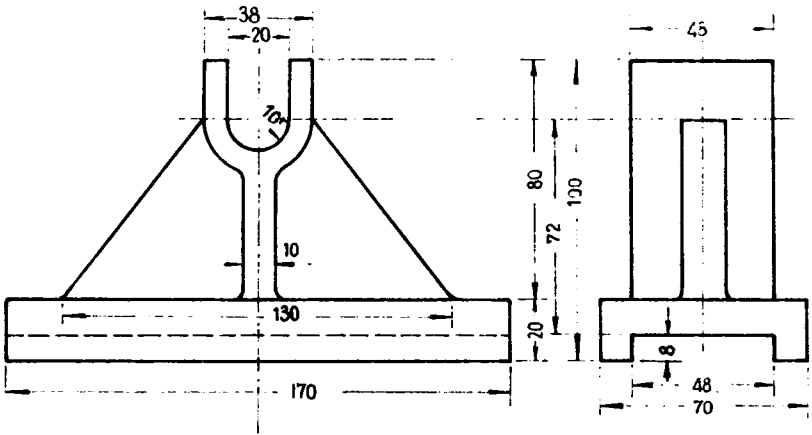
Σχ. 1·2 α.

Παράδειγμα 2ο.**Χυτοσιδερένιο έδρανο (μπρακέτο).**

Για τή σχεδίαση του κομματιού αυτού (σελ. 9) οί τρεις κανονικές όψεις, δηλαδή ή πρόοψη, ή κάτοψη και μία πλάγια όψη, είναι άρκετές για να δώσουν πλήρη τή μορφή του.

Ή σχεδίασή του στην πράξη θα γινόταν υπό κλίμακα 1 : 1 (φυσικό μέγεθος) και σε χαρτί με μέγεθος A4 (διαστάσεις στο έτοιμο σχέδιο 297 X 210). Στο βιβλίο μας όμως για λόγους τεχνικούς έγινε υπό κλίμακα 1 : 2,5 (σχ. 1 · 2 β).

Τέλος, τó σχέδιο θα συμπληρωθή και με τó αντίστοιχο υπόμνημα (DIN 6771 - Τεχνικό Σχέδιο, Τόμος Α', σελ. 41).



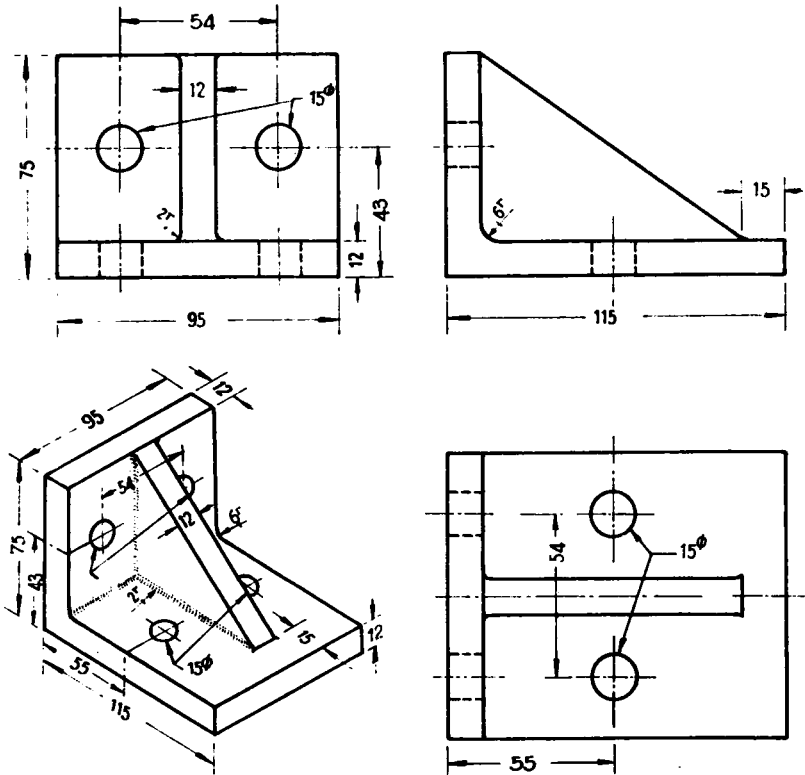
Χυσιόπηρος	
Εδρανο	Κλίμακας 1:25
Αριθ. Σχεδ. K-102	

Σχ. 1·2 β.

Παράδειγμα 3ο.**Σιδερένιος γωνιακός σύνδεσμος.**

Ἡ σχεδίαση τοῦ κομματιοῦ αὐτοῦ (σελ. 11) θὰ γίνη μὲ τὸν ἴδιο τρόπο, πὸ ἐγίνε καὶ στὸ προηγούμενο παράδειγμα, δηλαδή θὰ σχεδιασθοῦν οἱ τρεῖς κανονικὲς του ὀψεις, πὸ εἶναι ἀρκετὲς γιὰ τὴν κατασκευὴ του (σχ. 1·2 γ).

Ἡ σχεδίασή του στὴν πράξη θὰ γινόταν ὑπὸ κλίμακα 1:1 καὶ σὲ χαρτί μὲ μέγεθος A4 (297 × 210). Ἐδῶ ὅμως, γιὰ τοὺς ἴδιους λόγους, πὸ εἶπαμε καὶ στὸ προηγούμενο παράδειγμα, ἔγινε ὑπὸ κλίμακα 1:2,5.



	Σίδηρος	
	Σύνδεσμος	Κλίμακας 1:25
	Αριθ. Σχεδ. Κ-103	

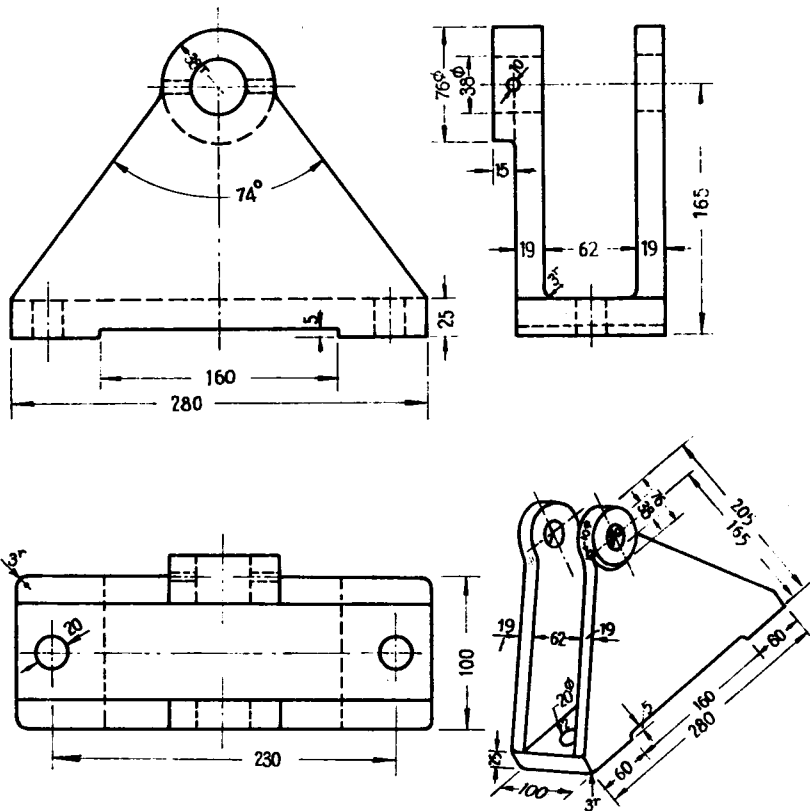
Σχ. 1·2 γ.

Παράδειγμα 4ο.

Χυτοσιδερένιο εξάρτημα άνυψωτικού μηχανήματος.

Για τὸ κατασκευαστικὸ σχέδιο τοῦ κομματιοῦ αὐτοῦ (σελ. 13) θὰ χρειαθοῦν οἱ τρεῖς κανονικὲς του ὄψεις (πρόοψη, κάτοψη καὶ πλάγια ὄψη).

Ἡ σχεδίαση θὰ γινόταν στὴν πράξη ὑπὸ κλίμακα 1:2,5. Ἐδῶ ὁμως, γιὰ τοὺς λόγους ποὺ εἶπαμε καὶ σὲ προηγούμενα παραδείγματα, ἔγινε ὑπὸ κλίμακα 1:5 (σχ. 1·2δ).



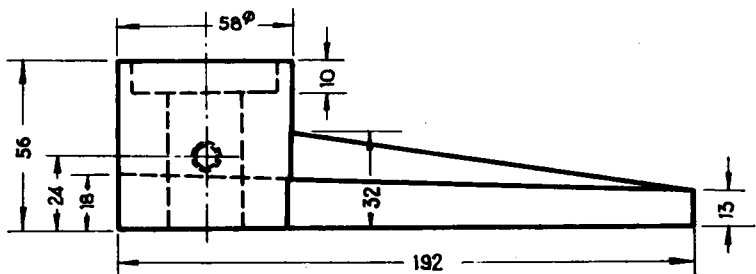
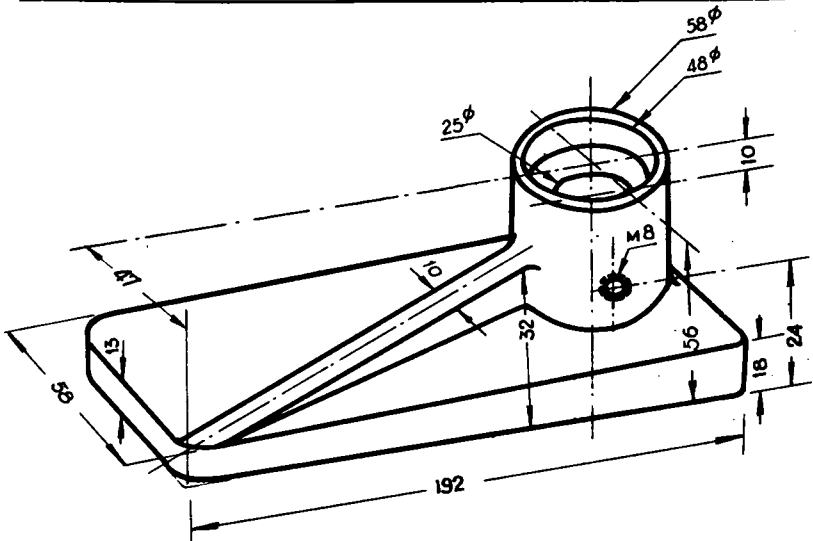
Χυτοσίδηρος		
Εκδ. Πρωτ.	Εξάρτημα	Μολύβη
Εκδ. Δευτ.	αυψωτικού	1:5
Εκδ. Τριτ.	μηχανήματος	
Αριθ. Σχεδ. Κ-104		

Σχ. 1 · 2 δ.

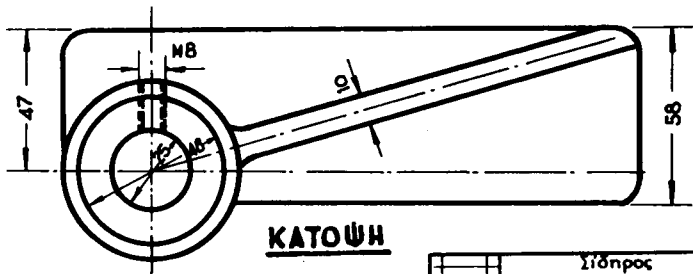
Παράδειγμα 5ο.*Μοχλός χειρισμοῦ.*

Τὸ κομμάτι αὐτὸ (σελ. 15) δὲν παρουσιάζει πολλές λεπτομέρειες, γι' αὐτὸ καὶ τὸ κατασκευαστικὸ του σχέδιο μπορεῖ νὰ περιορισθῆ στὴ σχεδίαση μόνο δύο ὄψεων. Θὰ σχεδιάσωμε δηλαδὴ τὴν κάτοψη καὶ τὴν πρόοψη (σχ. 1·2 ε).

Ἡ σχεδίαση ἐδῶ ἔγινε ὑπὸ κλίμακα 1:2,5. Στὴν πράξη ὁμοῦς θὰ γινόταν ὑπὸ κλίματα 1:1.



ΠΡΟΨΗ



ΚΑΤΩΨΗ

Στόχος		
Μοχλός	Χειρισμού	Κλίμακας
		1:25
Αριθ. Σχεδ. Κ-105		

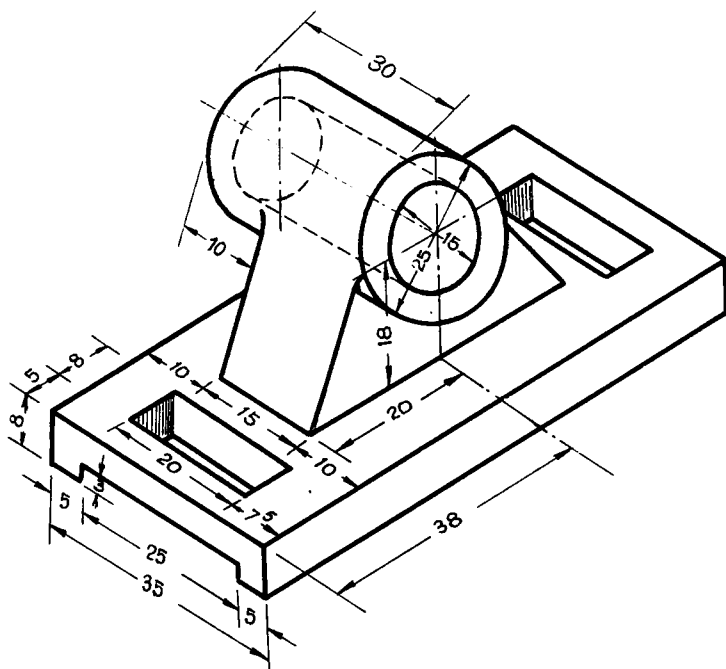
Σχ. 1·2 ε.

1.3 Άσκήσεις.

Εφαρμόζοντας όσα μάθαμε στις προηγούμενες παραγράφους, καθώς και όσα είδαμε στὸν Α' τόμο τοῦ Τεχνικοῦ Σχεδίου, σχεδιάσετε τὶς ὄψεις καὶ τὶς τομές ποὺ εἶναι ἀπαραίτητες γιὰ τὴν κατασκευὴ τῶν παρακάτω κομματιῶν.

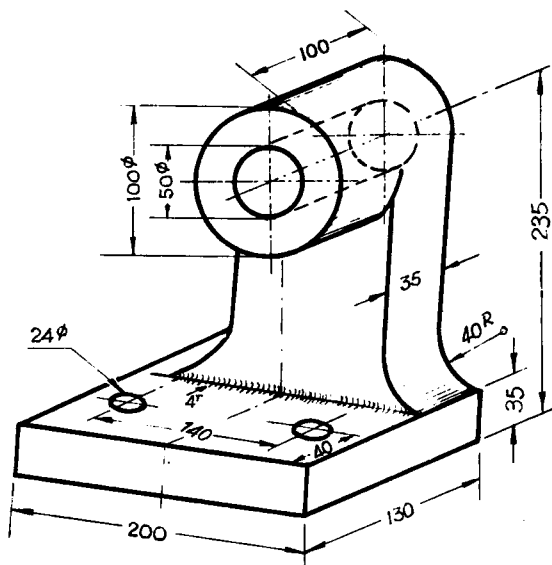
Θὰ χρησιμοποιήσετε τὴν κλίμακα ποὺ νομίζετε πὼς εἶναι γιὰ πρὸ κατάλληλη, (ὅπου δὲν δίδεται). Δὲν θὰ σημειώσετε ἀνοχές στὶς διαστάσεις, οὔτε μηχανουργικὲς καταργασίες. Θὰ συμπληρώσετε ὁμῶς τὸ σχετικὸ ὑπόμνημα.

1. Χυτοσιδερένιο ὑποστήριγμα (μπρακέτο).



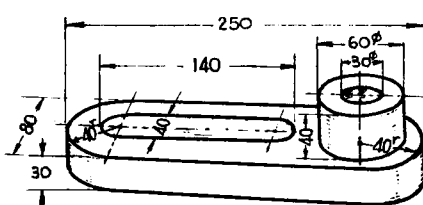
Νὰ σχεδιασθοῦν οἱ ἀπαραίτητες ὄψεις.

2. Χυτοσιδερένιο υποστήριγμα (μπρακέτο) άξονα.



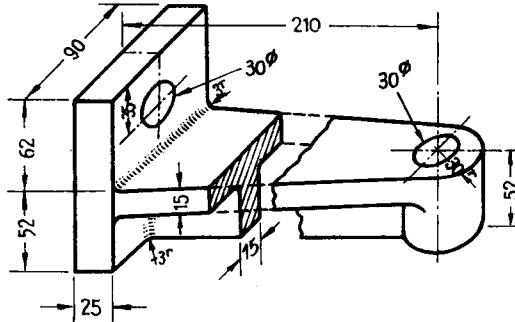
Νά σχεδιασθούν οι απαραίτητες όψεις υπό κλίμακα 1:2,5.

3. Χυτοσιδερένιο εξάρτημα μηχανής.



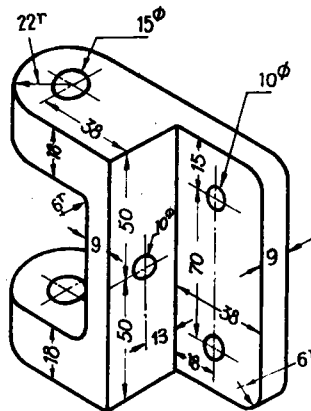
Νά σχεδιασθούν οι απαραίτητες όψεις υπό κλίμακα τής έκ-
λογής σας.

4. Χυτοσιδερένιο ύποστήριγμα.



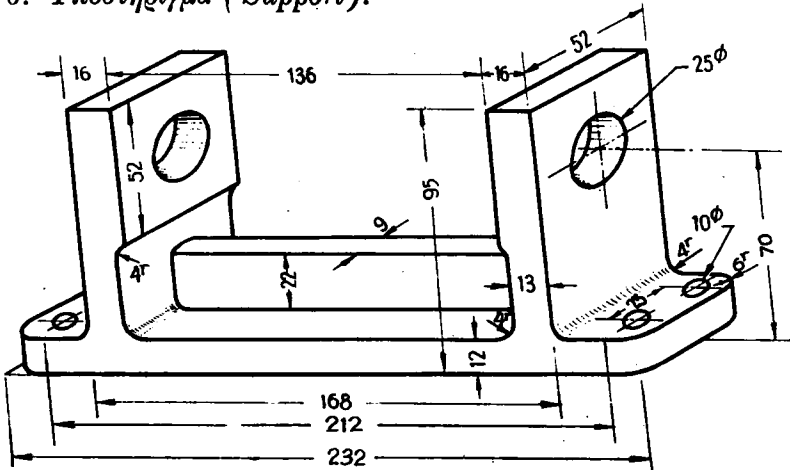
Νά σχεδιασθούν οι απαραίτητες ὄψεις ὑπὸ κλίμακα 1 : 1.

5. Χυτοσιδερένιος σύνδεσμος.



Νά σχεδιασθούν οι απαραίτητες ὄψεις ὑπὸ κλίμακα 1 : 1.

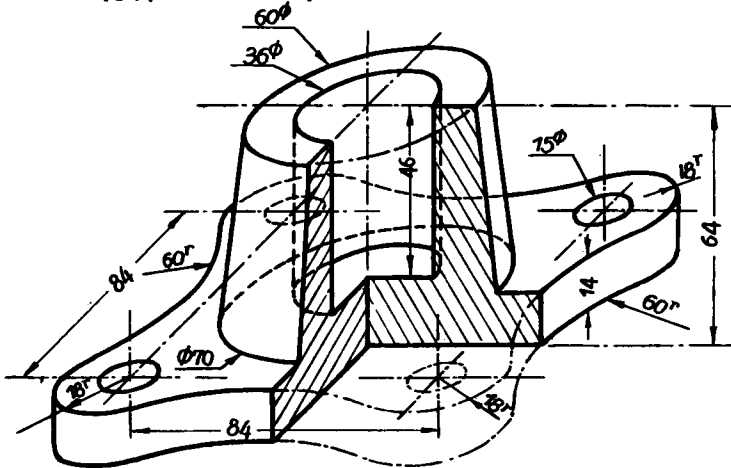
6. Υποστήριγμα (Support).



Νά σχεδιασθούν οι απαραίτητες όψεις υπό κλίμακα 1:1.

Υλικό: Σίδηρος.

7. Υποστήριγμα κατακόρυφου άξονα.



Νά σχεδιασθούν οι απαραίτητες όψεις υπό κλίμακα 1:1.

Υλικό: Σίδηρος.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΓΕΝΙΚΑ ΠΕΡΙ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΧΕΔΙΑΣΕΩΝ — ΣΥΜΒΟΛΙΣΜΟΙ

2·1 Γενικά περί ηλεκτρολογικών σχεδιάσεων.

Ἐξετάζοντας γενικὰ τὶς ηλεκτρολογικὰς σχεδιάσεις μποροῦμε νὰ τὶς κατατάξωμε εἰς ἀκόλουθες δύο κατηγορίας :

1ο Σχεδιάσεις ἐσωτερικῶν συνδεσμολογιῶν καὶ συγκροτήσεως διαφόρων ηλεκτρικῶν μηχανῶν, ηλεκτρικῶν συσκευῶν καὶ ὀργάνων καὶ συγκροτημάτων τους.

2ο Σχεδιάσεις ἐσωτερικῶν ηλεκτρικῶν ἐγκαταστάσεων.

1ο Σχεδιάσεις τῶν ἐσωτερικῶν συνδεσμολογιῶν καὶ τῆς συγκροτήσεως διαφόρων ηλεκτρικῶν μηχανῶν, ὀργάνων, συσκευῶν καὶ τῶν συγκροτημάτων τους.

Ἡ σχεδίαση τοῦ καθαρὰ ηλεκτρολογικοῦ μέρους τῶν ηλεκτρικῶν μηχανῶν, ηλεκτρικῶν ὀργάνων κ.λ.π. μπορεῖ νὰ ἔχη ὡς σκοπὸ :

α) νὰ δείξῃ μόνο τὴ θεωρητικὴ ἀρχὴ τῆς λειτουργίας τους, ὁπότε τὰ ἀνάλογα σχέδια ὀνομάζονται *σχέδια θεωρητικῆς μελέτης*, ἢ

β) νὰ δηγήσῃ τὸν κατασκευαστὴν πῶς νὰ κατασκευάσῃ τὸ σχεδιασμένο ἀντικείμενο. Ἐνα τέτοιο σχέδιο τὸ χρησιμοποιεῖ, ὅπως λέμε συνήθως, ὡς *κατασκευαστικὸν σχέδιο*.

Στὴν πρώτη περίπτωσι δὲν ἐνδιαφερόμαστε γιὰ τὴν σωστὴν μορφή καὶ τὴ θέσιν τοῦ σχεδίου κάθε ηλεκτρολογικοῦ στοιχείου, ἀλλὰ μόνο γιὰ τὴν ηλεκτρικὴν συνδεσμολογίαν τους. Λέγοντας δὲ *ηλεκτρικὴν συνδεσμολογίαν*, ἐννοοῦμε τὴ διάταξιν τῶν ηλεκτρικῶν ἀγωγῶν μὲ τοὺς ὁποίους συνδέονται μετὰξὺ τους τὰ διάφορα μέρη ἐνὸς ηλεκτρικοῦ μηχανήματος ἢ μᾶς ηλεκτρικῆς συσκευῆς.

Γι' αὐτὸ σὲ ἓνα τέτοιο σχέδιο τὰ διάφορα μέρη μιᾶς μηχανῆς ἢ ὁποιασδήποτε ἄλλης ἠλεκτρικῆς συσκευῆς παριστάνονται μὲ ἀπλουστευμένη μορφή ἢ καὶ μὲ συμβολισμούς.

Τὸ σχέδιο αὐτὸ ὀνομάζεται *σχέδιο ἀρχῆς ἢ θεωρητικὸ σχέδιο*.

Δὲν συμβαίνει ὅμως τὸ ἴδιο καὶ μὲ τὴν δευτέρη περίπτωση. Στὴν περίπτωση δηλαδὴ αὐτὴ τὸ σχέδιο πρέπει νὰ παρουσιάζη μὲ ἀκρίβεια τὴ θέση καὶ τὸ μέγεθος τῶν διαφόρων μαγνητικῶν καὶ ἠλεκτρικῶν κυκλωμάτων, ὅπως καὶ κάθε στοιχείου μέσα στὸ σύνολο. Ἐπίσης νὰ δίνη τὴν κατεύθυνση τοῦ ρεύματος πάνω στοὺς ἀγωγούς, τὸ εἶδος καὶ τὴ διατομὴ τους, ὅπως καὶ κάθε ἄλλη χρήσιμη λεπτομέρεια.

Τὸ σχέδιο αὐτὸ ὀνομάζεται, ὅπως εἴπαμε, *κατασκευαστικὸ*. Μὲ τίς σχεδιάσεις ὅμως αὐτές, δηλαδὴ τῶν κατασκευαστικῶν σχεδίων, δὲν θὰ ἀσχοληθοῦμε στὸ βιβλίον αὐτό, γιατί εἶναι πολὺ ἔξω ἀπὸ τὸν προορισμὸ του.

2ο Σχεδιάσεις ἐσωτερικῶν ἠλεκτρικῶν ἐγκαταστάσεων.

Λέγοντας ἐσωτερικὲς ἠλεκτρικὲς ἐγκαταστάσεις, ἐννοοῦμε κυρίως τίς ἐγκαταστάσεις, μὲ τίς ὁποῖες παρέχομε τὴν ἠλεκτρικὴ ἐνέργεια ποὺ χρειάζεται γιὰ τὸ φωτισμὸ, τὴ θέρμανση καὶ τίς ἄλλες ἀνάγκες μιᾶς κατοικίας, διαφόρων γραφείων, καταστημάτων κλπ. ἢ μόνον τὴν κίνηση καὶ τὸ φωτισμὸ ἑνὸς ἐργοστασίου ἢ ὁποιασδήποτε βιομηχανικῆς ἢ βιοτεχνικῆς ἐγκαταστάσεως.

Τί πρέπει νὰ περιλαμβάνη μιὰ πλήρης σχεδίαση ἐσωτερικῆς ἠλεκτρικῆς ἐγκαταστάσεως.

Μιὰ τέτοια σχεδίαση θὰ πρέπει νὰ περιλαμβάνη τὰ ἀκόλουθα σχέδια :

α) Τὸ ἀρχιτεκτονικὸ ἠλεκτρολογικὸ σχέδιο.

Τὸ σχέδιο αὐτὸ γίνεται μὲ συνεργασία τοῦ Ἀρχιτέκτονα,

του Ἡλεκτρολόγου καὶ πολλές φορές καὶ τοῦ ἰδιοκτήτη τῆς ἐγκαταστάσεως.

Μὲ τὴ συνεργασία τους προσδιορίζουν τὶς θέσεις τῶν διαφόρων συσκευῶν καταναλώσεως ἠλεκτρικῆς ἐνεργείας, καθὼς καὶ τῶν διαφόρων ὀργάνων, διακοπτῶν κλπ. ποὺ τὶς ἐλέγχουν.

β) Τὸ κατασκευαστικὸ ἠλεκτρολογικὸ σχέδιο.

Στὸ σχέδιο αὐτὸ προσδιορίζονται οἱ διαδρομὲς τὶς ὁποῖες θὰ ἀκολουθήσουν τὰ διάφορα κυκλώματα, ποὺ θὰ τροφοδοτήσουν τὶς καταναλώσεις καὶ θὰ τὶς συνδέσουν μὲ τὰ ὄργανα ἐλέγχου τους ἢ μὲ τὰ ὄργανα μετρήσεως.

Τὸ κατασκευαστικὸ σχέδιο μιᾶς ἐγκαταστάσεως, ἀνάλογα μὲ τὴν ἀπλότητα καὶ τὴν ἔκταση ποὺ ἔχει, μπορεῖ νὰ γίνῃ μονογραμμικὸ ἢ πολυγραμμικὸ.

α') Μονογραμμικὸ ἢ ἀπλοποιημένο.

Στὸ σχέδιο αὐτὸ κάθε ὁμάδα ἀγωγῶν, ποὺ ἀνήκει στὸ ἴδιο κύκλωμα, παριστάνεται μὲ μιὰ γραμμὴ ἀνεξάρτητα ἀπὸ τὸν ἀριθμὸ τῶν ἀγωγῶν ποὺ τὴν ἀποτελοῦν. Πάνω στὴ γραμμὴ αὐτὴ σημειώνεται μὲ μικρὲς λοξὲς γραμμὲς ὁ ἀριθμὸς τῶν ἀγωγῶν ποὺ ἀκολουθοῦν τὴν-ἴδια διαδρομὴν.

β') Πολυγραμμικὸ.

Ἐδῶ κάθε ἀγωγὸς παριστάνεται ξεχωριστά. Αὐτό, ὅπως εἶναι εὐκόλονόητο, διευκολύνει τὸν κατασκευαστὴ στὴν ἐργασία του γιὰ τὴν κατασκευὴ τῆς ἐγκαταστάσεως. Τὸ σχέδιο ὅμως εἶναι πολὺπλοκο καὶ δύσχρηστο.

Στὰ κατασκευαστικὰ σχέδια ἀπλῶν ἐγκαταστάσεων, εἴτε πολυγραμμικὰ εἶναι, εἴτε μονογραμμικὰ, σημειώνονται: τὸ εἶδος καὶ ἡ διατομὴ τῶν ἀγωγῶν, ὁ τρόπος τῆς προστασίας τους, μὲ χαλυβδοσωληνῆς ἢ σωληνῆς μπέργκμαν (Bergmann) ἢ πλαστικὰ καλώδια καὶ ὁ τρόπος ἐγκαταστάσεως. Πολλὲς φορές τὰ χαρακτηριστικὰ τῶν ἀγωγῶν ἀντὶ νὰ γραφοῦν χωριστὰ πάνω σὲ κάθε ἀγωγὸ τοῦ βασικοῦ κατασκευαστικοῦ σχεδίου, δίνονται σὲ ἓνα

ἄλλο μονογραμμικὸ σχέδιο, τὸ ὁποῖο ὀνομάζεται *σχέδιο διανομῆς*, τὸ ὁποῖο παρουσιάζει μόνον τὴ διακλάδωση τῶν ἀγωγῶν καὶ τὰ συνθηματικὰ τῶν καταναλώσεων, ὅχι ὅμως καὶ τὴν πραγματικὴ τοῦς θέση.

Ἄπλὰ παραδείγματα:

1. Μονογραμμικὸ

2,5[□] NGA - Ø 16 Berg - ἐντ.

///

καὶ σημαίνει: Τρεῖς ἀγωγοὶ τύπου NGA διατομῆς 2,5 mm² μέσα σὲ σωλῆνα Bergmann μὲ Ø 16 ἐντοιχισμένο.

2. Πολυγραμμικὸ.

2,5[□] NGA - Ø 16 χαλ. - ἐντ.

ποῦ σημαίνει πάλι: 3 ἀγωγοὶ τύπου NGA μὲ διατομὴ 2,5 mm² μέσα σὲ χαλυβδοσωλῆνα μὲ Ø 16 ἐντοιχισμένο.

Σὲ πολυπλοκώτερες ὁμοῦς ἐγκαταστάσεις, τὸ κατασκευαστικὸ σχέδιο δὲν φέρει τοὺς παραπάνω χαρακτηρισμοὺς.

Στὶς περιπτώσεις αὐτὲς συμπληρώνεται τὸ σχέδιο μὲ ἓνα διάγραμμα διανομῆς, ποῦ δείχνει τὸν τρόπο μὲ τὸν ὁποῖο διακλαδίζονται τὰ διάφορα κυκλώματα. Πάνω στὸ διάγραμμα αὐτὸ γράφονται οἱ χαρακτηρισμοὶ καὶ τὰ μήκη τῶν ἀγωγῶν, καθὼς καὶ τὸ εἶδος καὶ ἰσχύς τῶν καταναλώσεων.

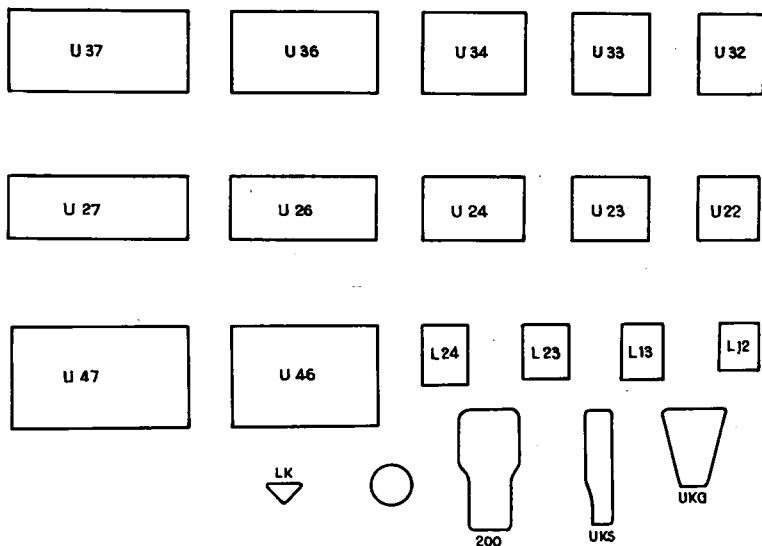
Ὅταν ἡ ἐγκατάσταση εἶναι στεγανή, τὸ κατασκευαστικὸ σχέδιο πρέπει νὰ συνοδεύεται μὲ ἓνα σχέδιο τῆς στεγανῆς (χυτοσιδερένιας) διανομῆς.

Σημείωση. Ἡ στεγανὴ αὐτὴ διανομὴ εἶναι ἓνα συγκρότημα χυτοσιδηρῶν κιβωτιῶν (κουτιῶν), ποῦ συνδέονται μεταξύ τους. Μέσα στὰ κιβώτια αὐτὰ στερεώνονται ὅλα τὰ ἐξαρτήματα ποῦ ἔχουν ὡς προορισμὸ νὰ ἐξασφαλίσουν τὴ διανομὴ τῆς ηλεκτρικῆς ἐνέργειας στοὺς διάφορους κλάδους τροφοδοσίας τῆς ἐγκατάστασης. Γι' αὐτὸ συνήθως ὀνομάζεται καὶ *χυτοσιδερένια διανομὴ*.

Στὸ σχέδιο αὐτὸ γράφονται ὅλες οἱ ἐνδείξεις ποὺ εἶναι ἀπαραίτητες στὸν κατασκευαστὴ, ὅπως εἶναι ὁ τύπος καὶ τὸ μέγεθος τῶν κιβωτίων, τὰ ὄργανα ποὺ θὰ τοποθετηθοῦν σ' αὐτὰ κ.λ.π. (βλ. παράδειγμα 19, Κεφ. 4).

Γιὰ τὰ σχέδια χυτοσιδηρῶν διανομῶν χρησιμοποιοῦνται συνήθως εἰδικὰ πλακίδια (σαμπλόνες) καὶ γίνονται ὑπὸ κλίμακα 1 : 20.

Τὰ πλακίδια αὐτὰ φέρουν τρύπες οἱ ὁποῖες ἔχουν τὸ σχῆμα τῶν τυποποιημένων χυτοσιδηρῶν κιβωτίων (σχ. 2·1 α). Κάθε μιὰ



Σχ. 2·1 α.

Τύποι (σαμπλόνες) γιὰ τὴ σχεδίαση τυποποιημένων κιβωτίων διανομῆς.

ἀπὸ τὶς τρύπες αὐτὲς ἔχει ὀρισμένες διαστάσεις (πλάτος - μῆκος - βάθος) καὶ χαρακτηρίζεται μὲ ἓνα συμβολικὸ γράμμα ἢ ἀριθμὸ.

Οἱ διαστάσεις, ποὺ ἀντιστοιχοῦν σὲ κάθε μιὰ ἀπὸ τὶς τρύπες τοῦ πλακιδίου (σαμπλόνα) δίνονται σὲ εἰδικούς Πίνακες.

Βάζοντας τὸ πλακίδιο, μὲ τὶς διαστάσεις καὶ τὸ σχῆμα ποὺ θέλομε, στὴν κατάλληλη θέση πάνω στὸ χαρτί ποὺ σχεδιάζομε καὶ χαράζοντας μὲ τὸ μολύβι τὴν περίμετρο τῆς ὀπῆς, παίρνομε τὸ σχῆμα τοῦ χυτοσιδερένιου κουτιοῦ.

2.2 Ήλεκτρολογικοί συμβολισμοί.

Γιὰ νὰ ἀπλουστεύσωμε τὴ σχεδίαση, χωρὶς ὅμως κανένα κίνδυνο νὰ γίνῃ παρανόηση κατὰ τὴ χρησιμοποίηση τοῦ σχεδίου, ἔχουν καθιερωθῆ ὀρισμένοι ἠλεκτρολογικοὶ συμβολισμοί.

Τὰ διάφορα κράτη, καὶ μάλιστα αὐτὰ ποὺ εἶναι περισσότερο ἐξελιγμένα, ἔχουν τὸ καθένα σχεδὸν δικό τους σύστημα τέτοιων συμβολισμῶν. Γι' αὐτὸ ὑπάρχουν μερικὲς διαφορὲς στοὺς συμβολισμοὺς ποὺ χρησιμοποιοῦν τὰ κράτη αὐτά.




















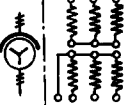



Παρακάτω δίνονται Πίνακες μὲ τὰ συνηθέστερα σύμβολα, ποὺ χρησιμοποιοῦνται στὴ σύνταξη ἠλεκτρολογικῶν σχεδίων. Οἱ Πίνακες ἔχουν συνταχθῆ μὲ βάση τοὺς Γερμανικοὺς Κανονισμοὺς (DIN), ποὺ χρησιμοποιοῦνται στὴ χώρα μας.

Γιὰ νὰ χρησιμοποιοῦνται πιὸ εὐκόλα οἱ Πίνακες αὐτοί, τὰ διάφορα σύμβολα ἔχουν ταξινομηθῆ κατὰ ομάδες ποὺ περιλαμβάνουν συγγενῆ στοιχεῖα. Ὁ χαρακτηρισμὸς καὶ ἡ κατάταξη τῶν συμβόλων σὲ ομάδες ἔγινε μὲ βάση τὸ εἶδος καθενὸς συμβόλου καὶ τὴ χρησιμοποίησή του.

Τέλος, θὰ πρέπει νὰ σημειώσωμε, πὼς δὲν εἶναι ἀπαραίτητο γιὰ τὸ μαθητὴ νὰ μάθῃ ἀπὸ τὴν ἀρχὴ ὅλους αὐτοὺς τοὺς συμβολισμοὺς. Σχεδιάζοντας τοὺς συμβολισμοὺς, ποὺ χρειάζονται κάθε φορά, θὰ μάθῃ σιγὰ-σιγὰ καλύτερα ὄχι μόνο νὰ τοὺς σχεδιάζῃ, ἀλλὰ καὶ πολλοὺς ἀπὸ αὐτοὺς νὰ τοὺς θυμᾶται, πράγμα ποὺ εἶναι ἀπαραίτητο γιὰ τὴν ἀνάγνωση (μελέτη) ἑνὸς ἠλεκτρολογικοῦ σχεδίου.

	Όνομασία	Συμβολισμός	9	Υπόγεια γραμμή	----
α) Ήλεκτρικό ρεύμα			10	Κεφαλή υπόγειου καλωδίου	
1	Συνεχές	—	11	Κινητός άγωγός	
2	Έναλλασσόμενο	~	γ) Συνδέσεις και Διασταυρώσεις άγωγών		
3	Συνεχές και Έναλλασσόμενο		1	Άστέρος (3 φάσεις-4 άγωγοί)	
4	Έναλλασσόμενο μονοφασικό		2	Άστέρος (n φάσεις)	
5	Έναλλασσόμενο διφασικό		3	Τριγώνου (n φάσεις)	
6	Έναλλασ. 3φασικό (με ένδειξεις συχνότητας)		4	Άστέρος - Τριγώνου	
β) Άγωγοί — Γραμμές			5	Παράλληλη σύνδεση	
1	Άγωγός γενικά	—	6	Σύνδεση στή σειρά	
2	Άγωγός γειώσεως	-----	7	Σύνδεση γέφυρας	
3	Άγωγός υπό έγκατάσταση	-----	8	δφασικό σύστημα : α) Σε διπλό τρίγωνο β) Κατ' άστέρα	(α) (β)
4	Άγωγός ειδικού φωτισμού	-+--+--+	9	δφασικό σύστημα σε κανονικό δγwno	
5	Γραμμή με 2 άγωγούς	== #	10	Σύνδεση Ζικ - Ζακ	
6	Γραμμή με 3 άγωγούς	=== #	11	Διασταύρωση 3 άγωγών χωρίς σύνδεση	
7	Γραμμή με 4 άγωγούς	==== #	12	Διασταύρωση άγωγών με σύνδεση	
8	Ευκαμπτος άγωγός				

13	Διασταύρωση 3 αγωγών με σύνδεση		3	Ωμική αντίσταση μετρήσεων	
δ) Διακόπτες — Αποξεύκτες			4	Ρυθμιζόμενη ωμική αντίσταση : Συνεχής κατά βαθμίδες	
1	Απλός διακόπτης		5	Ρυθμιστική αντίσταση (ροοστάτης)	
2	α) Διπολικός β) Τριπολικός	(α) (β)	στ) Γείωση — Σώμα — Έπαφές		
3	α) Έπιστροφής (Άλλε-ρετούρ) β) Έπιλεκτικός (Κομμιτατέρ).	(α) (β)	1	Γείωση	
4	Ένδιάμεσος διακόπτης άλλε-ρετούρ		2	Σώμα	
5	Διακόπτης έπαφής (κομβίο).		3	Έπαφές : Με άκροδέκτη Χωρίς άκροδέκτη Προσωρινή (διελεύσεως)	
6	Βπολικός μαχαιρωτός αποξεύκτης		4	Έπαφές κατά μία φορά	
7	Τριπολικός μαχαιρωτός διακόπτης		ζ) Φωτιστικά σώματα		
8	Τριπολικός έκκινητής κινητήρα		1	Απλό γενικά Με διακόπτη Έφεδρικό Κινδύνου	
9	α) Ξφασικός διακόπτης β) Αυτόματος διακόπτης	(α) (β)	2	Φωτιστικό σημείο άσφαλείας	
10	Διακόπτης ισχύος (έλαιου)				
11	Διακόπτης άστéρος-τριγώνου				
12	Διπολικός μεταγωγός				
ε) Αντιστάσεις					
1	Ωμική αντίσταση γενικά				
2	Αύτεπαγωγική αντίσταση με σιδ. πυρήνα				

3	Πολύφωτα : Γενικά με τόν αριθμό λαμπτήρων		2	Άμπερόμετρο		
	Με ένα έφεδρο. φώς			3	Μετρητής άμπερωρίων	
	Με φώς κινδύνου				4	Βαττόμετρο
4	Ρευματοδότης Απλός		5	Μετρητής βαττωρίων		
	Με γείωση			6	Ήλεκτρονόμος (ρε- λαι), ελάχιστης τά- σεως με άποξεύ- κτη	
5	Φωτιστικό σημείο σωληνωτό		ια) Μετασηματιστές			
η) Πίναξ διανομής						
1	Φωτισμού		1	Έντάσεως Ε.Ρ. με ένα πυρήνα (για όργανο μετρή- σεως)		
	Κινήσεως			2	Έντάσεως Σ.Ρ. (με διεγέρτρια Ε.Ρ.)	
	Χυτοσιδηρός				3	Με δύο πυρήνες (για όργανο μετρή- σεως)
	Παροχή οικίας			4		Τάσεως μονοφασι- κός
θ) Ασφάλειες						
1	Ύπερεντάσεως		5	Συνδεσμολογία με- τασηματιστή κα- τά τρίγωνο και άστέρρα		
	Ύπερτάσεως			6	Τριφασικός, μ/στής με σύνδεση άστέρρος	
3	Μαχαιρωτές ασφάλειες		7		Τριφασικός αυτόμε- τασηματιστής	
	ι) Όργανα και συσκευές					
1	Βολτόμετρο					

ιβ) Ήλεκτρικὲς Μηχανές.			
1	Κινητήρας Σ.Ρ. με διέγερση σειράς		9 Ζεύγος θρασικού κινητήρα και γεννήτριας Σ.Ρ.
			10 θρασικός έναλλακτήρας με διεγέρτρια στον ίδιο άξονα
ιγ) Διάφορα			
2	Κινητήρας Σ.Ρ. με διέγερση σειράς και βοηθ. πόλους		1 Άντιρίδα
			2 Έπίτονος
3	Τριφασικός ασύγχρονος κινητήρας βραχυκυκλωμένος		3 Άλεξικέραυνο
			4 Ήλ/κή θερμάστρα
4	Μονοφασικός κινητήρας με βοηθ. φάση		5 Άνορθωτής γενικά
			6 Σηρός άνορθωτής
5	Τριφασικός ασύγχρονος με δακτυλίους		7 Άνορθωτής ύδραυγύρου
			8 Κεραία
6	Τριφασικός σύγχρονος έναλλακτήρας με σύνδεση τριγώνου		9 Άτμοηλεκτρικός (ΑΗ) Σταθμός παραγωγής
			10 Ύδροηλεκτρικός (ΥΗ) Σταθμός παραγωγής
7	Τριφασικός σύγχρονος έναλλακτήρας με σύνδεση άστέρος		11 Ύποσταθμός μεταφοράς (Υ/Σ)
			12 Ύπόγειος Σταθμός Ήλεκτροπαραγωγής
8	Γεννήτρια Σ.Ρ. με σύνθετη διέγερση (κομπόου)		13 Ύπόγειος Υ/Σ Μεταφοράς

2.3 Μερικοί γενικοί κανόνες για τις ηλεκτρολογικὲς σχεδιάσεις.

Οἱ ηλεκτρολογικὲς σχεδιάσεις παρουσιάζουν μιὰ δυσχέρεια. Οἱ κανόνες, σύμφωνα με τοὺς ὁποίους γίνονται οἱ σχεδιάσεις αὐτές, δὲν ἔχουν κωδικοποιηθῆ — πράγμα ποὺ δὲν συμβαίνει με τὸ μηχανολογικὸ σχέδιο, ὅπου οἱ κανόνες ἔχουν καθορισθῆ. Τῆ δυσκολία αὐτὴ μεγαλώνει τὸ γεγονός ὅτι δὲν ὑπάρχει σχεδὸν καθόλου βιβλιογραφία σχετικὴ με τις ηλεκτρολογικὲς σχεδιάσεις. Γι' αὐτὸ καὶ οἱ λίγοι κανόνες, ποὺ δίνουμε παρακάτω, μπορούμε νὰ ποῦμε πὼς εἶναι ἀπλὲς παρατηρήσεις καὶ συμπεράσματα ἀπὸ τὴ μέχρι σήμερα σχεδίαση τέτοιων σχεδίων.

1. Ὡς πρὸς τις κλίμακες, τις γραμμὲς καὶ τὰ μεγέθη χαρτιοῦ πάνω στὸ ὁποῖο πρέπει νὰ γίνεται τὸ σχέδιο κ.λ.π., ἰσχύει αὐτὸ ποὺ εἶπαμε παραπάνω, ὅτι δηλαδὴ δὲν ὑπάρχουν ἰδιαίτεροι κανόνες ποὺ νὰ ἰσχύουν γιὰ τις ηλεκτρολογικὲς σχεδιάσεις, ὅπως συμβαίνει π.χ. στὸ μηχανολογικὸ, στὸ ἀρχιτεκτονικὸ ἢ στὸ τοπογραφικὸ σχέδιο. Φυσικὰ οἱ συμβολισμοί, ποὺ εἶναι ἀπαραίτητοι γιὰ μὴ ηλεκτρολογικὰ κομμάτια καὶ στὰ ηλεκτρολογικὰ σχέδια, εἶναι οἱ ἴδιοι με τοὺς συμβολισμοὺς τῶν ἀντίστοιχων ἄλλων σχεδίων (μηχανολογικοῦ — τοπογραφικοῦ κ.λ.π.).

2. Τὰ θεωρητικὰ διαγράμματα τῶν βασικῶν ἀρχῶν λειτουργίας, καθὼς καὶ τὰ διαγράμματα διανομῆς, γίνονται χωρὶς κλίμακα, ἐνῶ τὰ σχέδια τῶν διαφόρων ηλεκτρολογικῶν ἐγκαταστάσεων ἀκολουθοῦν τὴν κλίμακα τῶν ἀρχιτεκτονικῶν (δομικῶν) σχεδίων.

3. Οἱ γραμμὲς τῶν ἀγωγῶν ἑνὸς καὶ τοῦ αὐτοῦ κυκλώματος ἢ ἄλλων ὁμοειδῶν κυκλωμάτων (ὅπως π.χ. εἶναι ὅλα τὰ κυκλώματα φωτισμοῦ ἢ ὅλα τὰ κυκλώματα κινήσεως) σὲ μιὰ ηλεκτρικὴ ἐγκατάσταση, φωτισμοῦ ἢ κινήσεως πρέπει νὰ γίνονται με τὸ ἴδιο πάχος.

4. Παχύτερη ἢ λεπτότερη γραμμὴ μπορεῖ νὰ χρησιμοποιηθῆ γιὰ ἀγωγὸς ποὺ μεταφέρουν ρεῦμα (διαρρέονται ἀπὸ ρεῦμα)

με σημαντικά διάφορη τάση ή ένταση. Π.χ. αν σε ένα σχέδιο έσωτερικής ηλεκτρικής εγκαταστάσεως ή ενός μηχανήματος ή όργάνου έχουμε άγωγους με δύο διαφορετικές τάσεις, π.χ. 220 βόλτ και 42 ή 12 βόλτ, τότε τούς άγωγους τής μεγαλύτερης τάσεως πρέπει να τούς παραστήσωμε με γραμμές που είναι χαρακτηρι-στικά παχύτερες.

5. Στα σχέδια που περιλαμβάνουν διάφορα είδη κυκλωμάτων (π.χ. φωτισμού, κινήσεως, θερμάνσεως), τὰ όποια όμως λειτουργούν όλα με τήν ίδια τάση, χρησιμοποιούμε διαφορετικά είδη γραμμών. Χρησιμοποιούμε π.χ. συνεχείς γραμμές και διακεκομμένες με μικρά εϋθύγραμμα τμήματα ή και διακεκομμένες με γραμμές και σιγιμές. Τὰ είδη τών γραμμών αυτών δίνονται στους Πίνακες ηλεκτρολογικών συμβολισμών.

6. Σε σχέδια που έχουν κυκλώματα, τὰ όποια μπορούν να χαρακτηρισθουν άλλα ως κύρια και άλλα ως δευτερεύοντα ή βοηθητικά, όπως π.χ. είναι τὰ κυκλώματα κυρίου φωτισμού (κύρια) και τὰ κυκλώματα έφεδρικού φωτισμού (δευτερεύοντα), και έφ' όσον από τὰ δεύτερα περνά μικρότερη τάση, τότε αυτά πρέπει να σχεδιάζονται με λεπτότερες γραμμές από τις γραμμές τών άλλων.

7. Σε όλες τις περιπτώσεις τών ηλεκτρολογικών σχεδιάσεων, που συγγενεύουν (ή μοιάζουν) με τις μηχανολογικές, θα εφαρμοζονται οι κανόνες που ισχύουν στο μηχανολογικό σχέδιο.

Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο 3

ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΣΥΝΔΕΣΜΟΛΟΓΙΩΝ ΜΗΧΑΝΩΝ ΣΥΝΕΧΟΥΣ ΡΕΥΜΑΤΟΣ

3·1 Γενικά.

Ἡ σχεδίαση ἠλεκτρικῶν μηχανῶν συνεχοῦς ρεύματος, καὶ γενικὰ ἢ σχεδίαση κάθε ἠλεκτρικῆς μηχανῆς, χωρίζεται σὲ δύο διαφορετικὰ μέρη :

- α) στὴ σχεδίαση τοῦ μηχανολογικοῦ μέρους
- β) στὴν ἠλεκτρολογικὴ σχεδίαση.

Γιὰ τὸ πρῶτο μέρος ἐφαρμόζονται οἱ κανόνες τοῦ μηχανολογικοῦ σχεδίου, ἐνῶ γιὰ τὸ δεύτερο, ποὺ εἶναι καθαρὰ ἠλεκτρολογικό, θὰ ἐφαρμόσωμε αὐτὰ ποὺ θὰ ἀναπτυχθοῦν στὸ Κεφάλαιο αὐτὸ καὶ ὅσα ἀναπτύξαμε ὡς τώρα.

Στὸ Κεφάλαιο αὐτὸ δίνουμε μερικὰ παραδείγματα σχεδίασεως τῶν μαγνητικῶν καὶ ἠλεκτρικῶν κυκλωμάτων, ποὺ ὑπάρχουν στὶς κυριότερες καὶ συνηθέστερες ἠλεκτρικὲς μηχανὲς συνεχοῦς ρεύματος (γεννήτριες -κινητήρες), καθὼς καὶ τὰ ἀπαραίτητα ἐξαρτήματά τους, ὅπως π.χ. εἶναι τὰ ὄργανα ἐλέγχου καὶ ἠλεκτρικῶν μετρήσεων.

Ὅπως βλέπομε, τὰ σχέδια αὐτὰ δὲν γίνονται ὑπὸ ὀρισμένη κλίμακα, γιὰτὶ, ὅπως καὶ παραπάνω (παρ. 2·1) ἀναφέραμε, ἔχουν σκοπὸ νὰ δεῖξουν μόνον τὴ θεωρητικὴ ἀρχὴ τῆς λειτουργίας τῶν μηχανῶν καὶ τὴν τυπικὴ συνδεσμολογία τῶν κυκλωμάτων τους.

Σὲ κάθε περίπτωση (ἢ παράδειγμα) τέτοιας σχεδίασεως, καὶ ὅπου φυσικὰ κρίνεται χρήσιμο, εἴτε γιὰτὶ διευκολύνει τὴ σχεδίαση, εἴτε γιὰτὶ κάνει εὐκολώτερη τὴν κατανόηση τοῦ σχεδίου, δίνονται τὰ ἀκόλουθα :

α) Μια γενική περιγραφή και όνοματολογία των κυριότερων μερών της μηχανής ή της συσκευής, που παριστάνεται από κάθε σχέδιο.

β) Μια συνοπτική τεχνολογία. Φυσικά το θεωρητικό μέρος κάθε παραδείγματος θα πρέπει να μας είναι γνωστό από το αντίστοιχο ηλεκτρολογικό μάθημα (ηλεκτροτεχνίας, ηλεκτρομηχανών κ.λ.π.). Η συνοπτική μάλιστα τεχνολογία παρατίθεται εδώ κυρίως για να υπενθυμίση στους μαθητές το αντίστοιχο θεωρητικό μέρος στα πιά χαρακτηριστικά του σημεία ή για να εξηγήση τις συνδεσμολογίες των διαφόρων κυκλωμάτων. Έτσι το παράδειγμα γίνεται πληρέστερο και διδακτικότερο.

γ) Οι απαραίτητες οδηγίες, που θα πρέπει να εφαρμόζονται κατά τη σχεδίαση. Οι οδηγίες αυτές φυσικά συμπληρώνουν τις γενικές οδηγίες ή κανόνες που είδαμε στις προηγούμενες παραγράφους.

3·2 Παραδείγματα.

Τα παραδείγματα που δίνουμε παρακάτω, όπως είπαμε και πριν, είναι παρμένα από τις περιπτώσεις ηλεκτρικών μηχανών συνεχούς ρεύματος που συναντά κανείς συχνότερα.

Πρέπει να σημειώσωμε ότι εκείνο που έχει μεγάλη σημασία στις περιπτώσεις των σχεδιάσεων αυτών, είναι το να καταλαβαίνωμε τη θεωρητική δικαιολογία των συνδεσμολογιών που αντιπροσωπεύει σε καθεμιά απ' αυτές. Γι' αυτό ακριβώς τονίσαμε και στην εισαγωγή, πως για να είναι οι σχεδιάσεις αυτές πιά αποδοτικές, θα πρέπει ή σχεδίαση κάθε παραδείγματος να γίνεται σε χρόνο, που δὲν απέχει πολύ από το χρόνο της διδασκαλίας του σχετικού θεωρητικού μέρους.

Παράδειγμα 1ο.

Τὸ μαγνητικὸ κύκλωμα καὶ τὰ πηνία διεγέρσεως διπολικῆς μηχανῆς Σ. Ρ.

α) Γενικὴ περιγραφή καὶ συνοπτικὴ τεχνολογία.

1. Τὰ κυριότερα μέρη τῆς μηχανῆς αὐτῆς εἶναι:

— Οἱ μαγνητικοὶ πόλοι μὲ τὰ τυλίγματα τους (1) καὶ (2) (βόρειος Β, καὶ νότιος Ν).

— Τὰ πέδηλα τῶν πόλων (3) καὶ (4)

— Τὸ ἐπαγωγικὸ τύμπανο (5)

— Τὸ μαγνητικὸ ζύγωμα (6)

2. Τὸ μαγνητικὸ ζύγωμα ἔχει ὡς σκοπὸ νὰ διευκολύνῃ τὴ δίοδο τῶν μαγνητικῶν γραμμῶν καὶ νὰ ἐνισχύῃ τὸ μαγνητικὸ πεδίο, ποὺ δημιουργεῖται ἀπὸ τὰ πηνία διεγέρσεως.

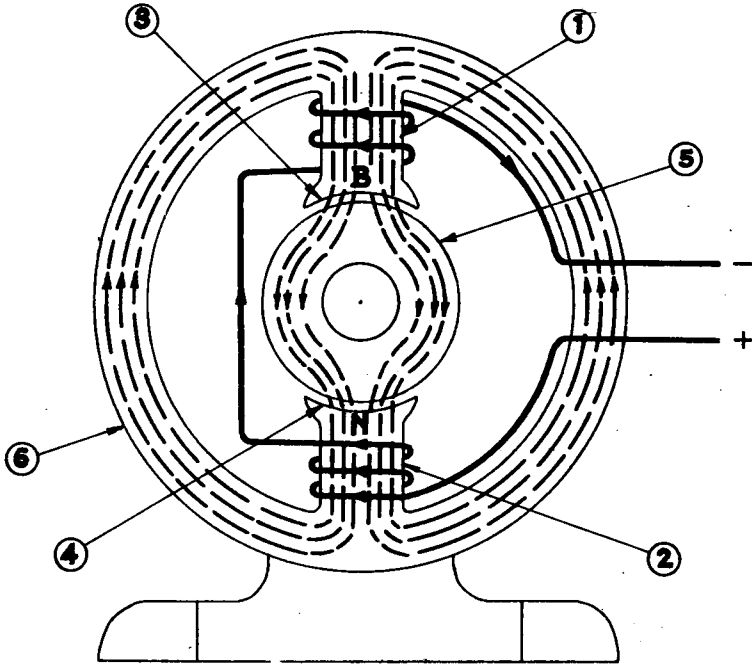
Τὸ τυλίγμα διεγέρσεως ἀρχίζει ἀπὸ τὸν ἀκροδέκτη τῆς διεγέρσεως καὶ τυλίγεται ἀρκετὲς φρῆς γύρω ἀπὸ τοὺς κορμούς τῶν μαγνητικῶν πόλων. Ἡ φορὰ τοῦ ρεύματος στὴν περιέλιξη τοῦ ἑνὸς πόλου εἶναι ἀντίστροφη ἀπὸ τὴ φορὰ τοῦ ρεύματος στὴν περιέλιξη τοῦ ἄλλου.

β) Σχεδίαση (σχ. 3·2 α).

Τὸ σχέδιο αὐτὸ (σελ. 35) εἶναι ἓνα ἀπὸ τὰ σχέδια ποὺ χρησιμεύουν μόνο γιὰ νὰ μελετοῦμε θεωρητικὰ τὴ μηχανή. Γι' αὐτὸ δὲν γίνετα: ὑπὸ κλίμακα. Οὔτε τὰ διάφορα κομμάτια τῆς μηχανῆς παριστάνονται μὲ τὸ πραγματικὸ τους σχῆμα.

Οἱ μαγνητικὲς γραμμὲς σχεδιάζονται μὲ διακεκομμένες γραμμὲς καὶ φέρουν κατὰ διαστήματα βέλη, ποὺ δείχνουν τὴ φορὰ κυκλοφορίας ἀπὸ τὸ Β στὸ Ν μαγνητικὸ πόλο.

Οἱ γραμμὲς ποὺ παριστάνουν τὰ τυλίγματα καὶ τὰ διάφορα κομμάτια τῆς μηχανῆς εἶναι συνεχεῖς, μὲ τὴ διαφορὰ πὼς οἱ γραμμὲς τῶν τυλιγμάτων θὰ εἶναι παχύτερες ἀπὸ τίς γραμμὲς τῶν κομματιῶν τῆς μηχανῆς.



Σχ. 3·2α.

Παράδειγμα 2ο.

Τὸ μαγνητικὸ κύκλωμα καὶ τὰ πηνία διεγέρσεως τετραπολικῆς μηχανῆς Σ.Ρ.

α) Γενικὴ περιγραφή καὶ συνοπτικὴ τεχνολογία.

1. Τὰ κυριότερα μέρη τῆς μηχανῆς αὐτῆς εἶναι :
 - Οἱ 4 μαγνητικοὶ πόλοι μὲ τὰ τυλίγματα τους (1)
 - Τὰ 4 πέδηλα τῶν πόλων (2)
 - Τὸ ἐπαγωγικὸ τύμπανο (3)
 - Τὸ μαγνητικὸ ζύγωμα (4)

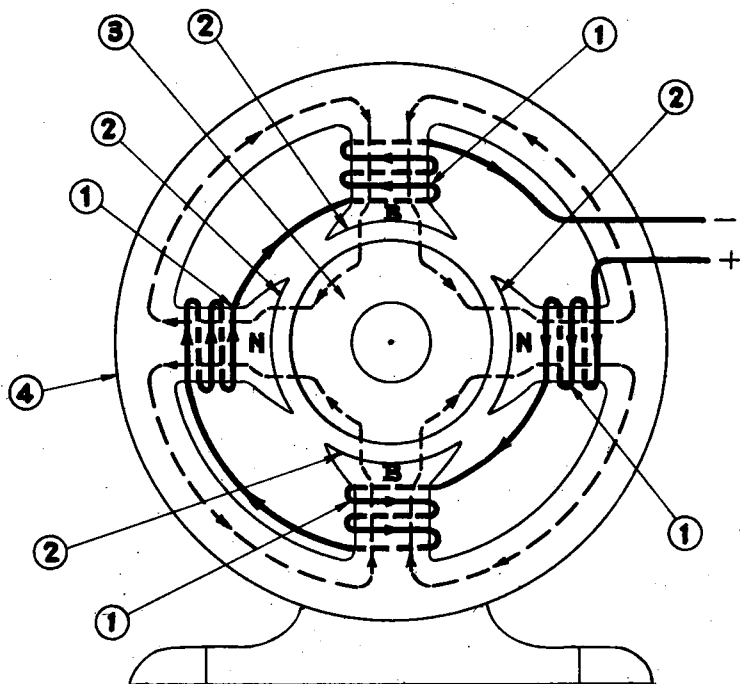
2. Ὅσα σχετικὰ μὲ τὸν προορισμὸ τῶν μαγνητικῶν κυκλωμάτων καὶ τῆ δημιουργία τοῦ ρεύματος ἀναπτύχθησαν στὸ προηγούμενο παράδειγμα τῆς διπολικῆς μηχανῆς, ἰσχύουν καὶ ἐδῶ, δηλαδὴ στὶς τετραπολικὲς μηχανές.

Ἐδῶ ὁμως, τὰ μαγνητικὰ κυκλώματα κλείνουν μεταξὺ τῶν γειτονικῶν μαγνητικῶν πόλων, οἱ ὁποῖοι, ὅπως βλέπομε στὸ σχῆμα 3·2 β, εἶναι διαδοχικὰ ὁ ἕνας βόρειος καὶ ὁ ἄλλος νότιος. Ὁ ἀγωγὸς τοῦ ρεύματος διεγέρσεως ἀρχίζει καὶ ἐδῶ ἀπὸ τὸν ἀκροδέκτη τῆς διεγέρσεως, καὶ τυλίγεται διαδοχικὰ, ὅσες φορὲς πρέπει, γύρω ἀπὸ τοὺς μαγνητικοὺς πόλους. Ἡ φορὰ τοῦ ρεύματος στὴν περιέλιξη τοῦ ἑνὸς μαγνητικοῦ πόλου εἶναι ἀντίστροφη ἀπὸ τὴ φορὰ τοῦ ρεύματος περιελίξεως στὸν ἀμέσως προηγούμενόν του, ἢ στὸν ἀμέσως ἐπόμενον.

β) Σχεδίαση (σχ. 3·2 β).

Γιὰ τὴ σχεδίαση ἰσχύουν καὶ ἐδῶ αὐτὰ ποὺ ἐφαρμόσθησαν στὴ σχεδίαση τῶν ἀντίστοιχων κυκλωμάτων διπολικῆς μηχανῆς.

Ἰδιαιτέρα θὰ πρέπει στὴν περίπτωσι αὐτῇ νὰ προσέξωμε τὸ κλείσιμο τῶν μαγνητικῶν κυκλωμάτων, τὰ ὁποῖα, ὅπως εἴπαμε καὶ παραπάνω, κλείνουν μεταξὺ τῶν διαδοχικῶν πόλων.



Σχ. 3-2 β.

Παράδειγμα 3ο.

Τò μαγνητικό κύκλωμα τετραπολικής μηχανής συνεχούς ρεύματος με βοηθητικούς πόλους.

α) Γενική περιγραφή και συνοπτική τεχνολογία.

1. Η διαφορά τής μηχανής αυτής από την προηγούμενη είναι ότι φέρει και 4 βοηθητικούς πόλους Β' και Ν' (1).

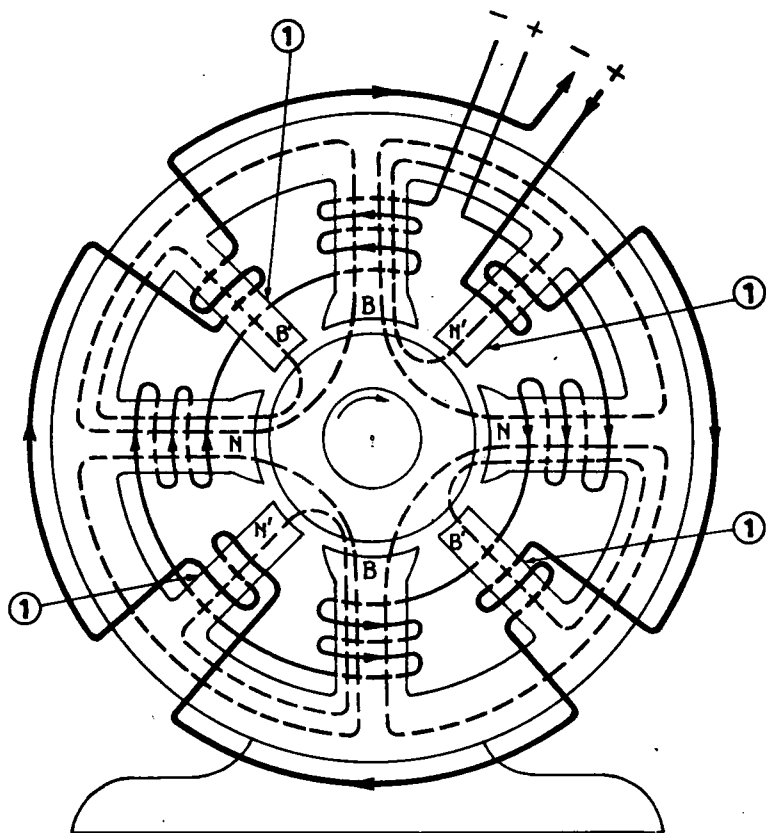
Οί βοηθητικοί πόλοι συνδέονται στη σειρά με την κατανάλωση στις γεννήτριες ή στη πηγή τής ηλεκτρικής ενέργειας στους κινητήρες. Σκοπός τους είναι να εξουδετερώνουν την επίδραση, που θα έχη τò μαγνητικό πεδίο του έπαγωγικού τυμπάνου πάνω στο κύριο μαγνητικό πεδίο τής μηχανής.

Όπως βλέπομε στο σχέδιο 3-2 γ, ή περιέλιξη σε κάθε ομάδα μαγνητικών πόλων (κυρίων και βοηθητικών) γίνεται χωριστά και εφαρμόζονται αυτά που αναπτύχθηκαν και στα δύο προηγούμενα παραδείγματα.

β) Σχεδίαση (σχ. 3-2 γ).

Η σχεδίαση στην περίπτωση αυτή (σελ. 39) είναι ακριβώς όμοια με τή σχεδίαση των δύο προηγούμενων παραδειγμάτων.

Τα τυλίγματα των βοηθητικών πόλων παριστάνονται με γραμμές που έχουν πάχος χαρακτηριστικά μεγαλύτερο από τò πάχος των γραμμών των άλλων τυλιγμάτων και των ύπολοιπων μερών τής μηχανής. Τα άλλα αυτά τυλίγματα και τὰ μέρη τής μηχανής παριστάνονται στο σχέδιο με τούς αντίστοιχους συμβολισμούς τους.



Σχ. 3-2 γ.

Παράδειγμα 4ο.

Βροχοτόλιγμα διπολικής μηχανής Σ.Ρ.

α) Γενική περιγραφή και συνοπτική τεχνολογία.

1. Τα κυριότερα μέρη τής συνδεσμολογίας αυτής είναι:

— Οι μαγνητικοί πόλοι βόρειος Β και νότιος Ν (1)

— Το έπαγωγικό τύμπανο (2)

— Ο συλλέκτης (3)

— Το τύλιγμα του έπαγωγίμου (σχεδιασμένο με χονδρή γραμμή).

2. Η λεπτομερής ανάπτυξη του τρόπου, με τον όποιο γίνεται ή βροχοειδής περιέλιξη του τυλίγματος του έπαγωγίμου, είναι θέμα τής Ήλεκτροτεχνίας. Έδω θα δώσωμε μιὰ πολὺ σύντομη περιγραφή τής έργασίας, πού γίνεται ἀπὸ σχεδιαστική κυρίως άποψη.

β) Σχεδίαση (σχ. 3·2δ).

Βασικά αριθμητικά στοιχεία πού χρειάζονται στή σχεδίαση είναι :

Ζεύγη πόλων $P = 1$

Τομείς του συλλέκτη $\tau = 12$

Αύλάκια τυμπάνου $\alpha = 12$

Στοιχεία σέ κάθε αύλάκι $\delta = 2$

Σύνολο στοιχείων $\Sigma = \delta \cdot \alpha = 2 \cdot 12 = 24$. Μερικό βήμα $\psi = \frac{\Sigma + 6}{2P}$

δπου δ ένας αριθμός, πού θα κάνη τὰ ψ_1 και ψ_2 περιττούς αριθμούς.

έπομένως, μερικό βήμα πρὸς τὰ έμπρὸς $\psi_1 = \frac{25 + 2}{2} = 13$

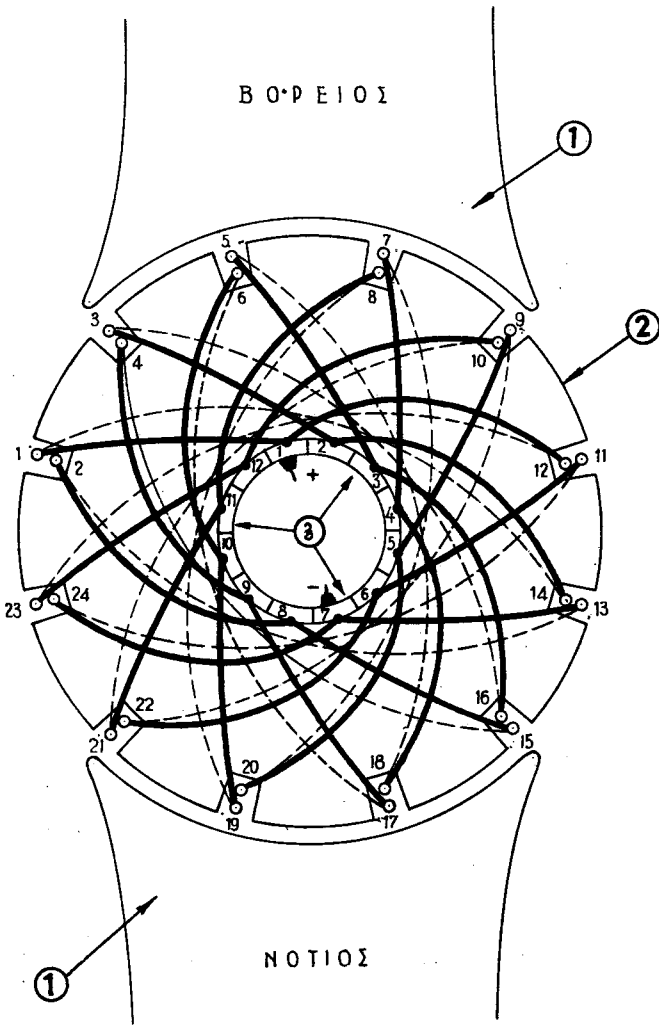
και πρὸς τὰ πίσω $\psi_2 = \frac{24 - 2}{2} = 11$.

Βήμα τυλίγματος $\psi_s = \psi_1 - \psi_2 = 13 - 11 = 2$.

1ος τρόπος.

Παράσταση του τυλίγματος στήν κυλινδρική του μορφή.

Χαράζομε τούς πόλους, τὸ τύμπανο και τὸ συλλέκτη (βλέπε σχήμα 3·2δ). Διαιροῦμε τὸ συλλέκτη σέ 12 ἴσους τομείς και τούς



Σχ. 3-28.

ἀριθμούμε ἀπὸ τὸ 1 ἕως τὸ 12. Ἐπίσης ἀριθμούμε καὶ τὰ στοιχεῖα ἀπὸ τὸ 1 ἕως τὸ 24.

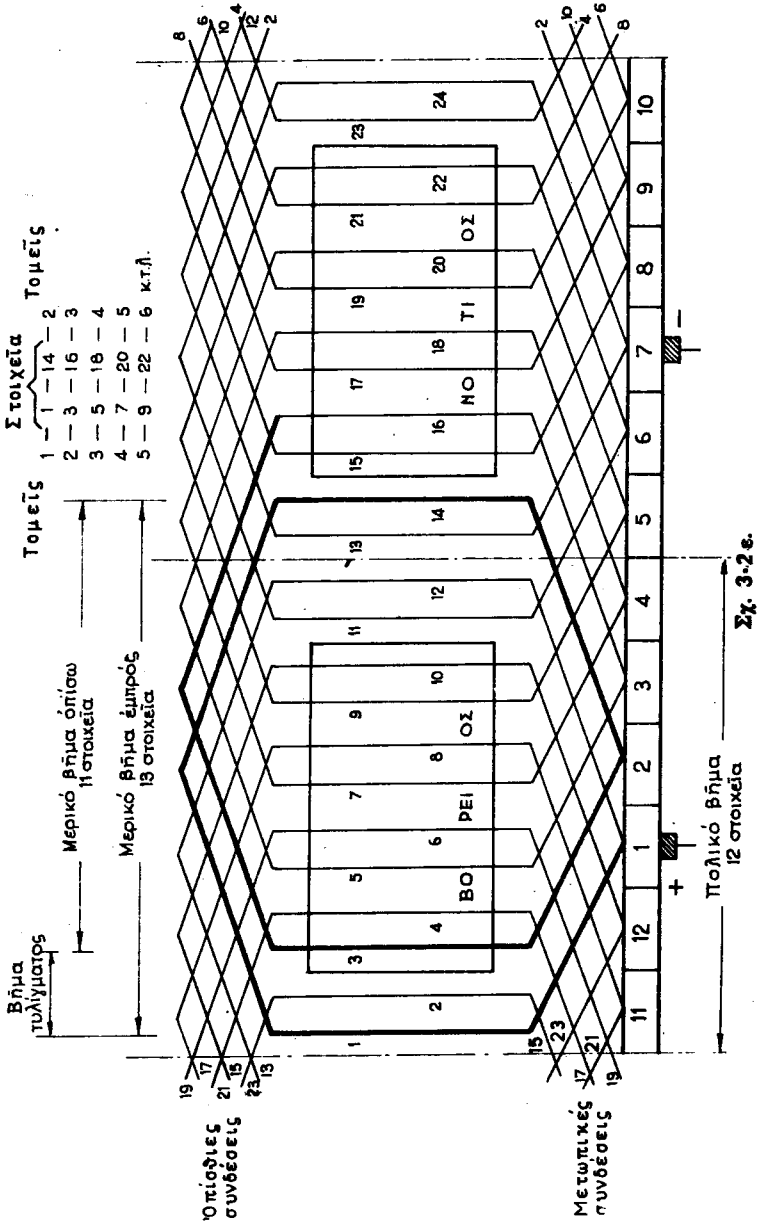
Σημειώνομε ἐδῶ πῶς ἡ ἀρίθμηση τῶν τομέων τοῦ συλλέκτη καὶ τῶν στοιχείων γίνεται κατὰ ὀρισμένη φορά. (Οἱ ἄρτιοι ἀριθμοὶ στοιχείων στὸ ἔσωτερικὸ τῶν αὐλακίων, ἐνῶ οἱ περιττοὶ ἀπ' ἔξω).

Ἔστερα, ἀρχίζοντας ἀπὸ τὸν τομέα 1 χαράζομε τὸν ἀγωγὸ πὺ θά περάσῃ ἀπὸ τὸ αὐλάκι 1 (ἢ τὸ στοιχεῖο 1), (πὺ βρῖσκεται στὴν κυλινδρική ἐπιφάνεια τοῦ τυμπάνου), τὸ πίσω μέρος τοῦ τυμπάνου (σ' αὐτὸ ἐδῶ τὸ μέρος τοῦ τυμπάνου ὃ ἀγωγὸς παριστάνεται μὲ διακεκομμένες γραμμές) τὸ στοιχεῖο 14 (δηλαδὴ $1 + \psi_1 = 1 + 13 = 14$). Τέλος ὃ ἀγωγὸς θά καταλήξῃ στὸν τομέα τοῦ συλλέκτη 2. Ἐπαναλαμβάνομε τὴν ἴδια δουλειὰ ἀρχίζοντας ἀπὸ τὸν τομέα 2 στὸ στοιχεῖο 3, στὸ στοιχεῖο $(3 + 13) = 16$ (πίσω) καὶ καταλήγομε στὸν τομέα τοῦ συλλέκτη $16 - 13 = 3$. (Βλέπε καὶ Ἡλεκτροτεχνία Β', παραγρ. 1·5).

Τὴν ἴδια ἐργασία ἐπαναλαμβάνομε συνεχίζοντας διαδοχικὰ ἀπὸ ὄλους τοὺς τομεῖς 3... 12. Γιὰ νὰ κάνωμε εὐκολώτερη τὴ σχεδιάσή μας, ἀλλὰ καὶ γιὰ νὰ ἀποφύγωμε πιθανὰ σφάλματα, καταρτίζομε τὸν Πίνακα τῆς σελίδας 44.

2ος Τρόπος.

Σύμφωνα μὲ τὸν τρόπο αὐτὸν σχεδιάζομε τὸ ἀνάπτυγμα τῆς κυλινδρικής ἐπιφάνειας τοῦ τυμπάνου καὶ τοῦ συλλέκτη καὶ πάνω σ' αὐτὸ χωρίζομε τὰ τυλίγματα. Γιὰ νὰ σχεδιάσωμε ἢ νὰ κατανοήσωμε τὸ σχέδιο εὐκολώτερα, αὐξάνομε τὴ διάμετρο τοῦ συλλέκτη καὶ τὴν κάνομε ἴση μὲ τὴ διάμετρο τοῦ τυμπάνου (βλέπε σχῆμα 3·2ε). Παρατηροῦμε ὅτι μὲ τὴ σχεδίαση αὐτὴ φαίνεται καλύτερα ἢ διαδρομὴ κάθε ἀγωγοῦ. Ὅπως φαίνεται καὶ στὸ σχῆμα, ἡ περιέλιξη ἀκολουθεῖ τὴν ἴδια σειρὰ πὺ ἀναφέρομε στὸν πρῶτο τρόπο, δηλαδὴ: ἀπὸ τὸν τομέα 1 στὸ αὐλάκι 1, στὸ αὐλάκι 14 καὶ πίσω στὸν τομέα 2. Ἀπὸ τὸν τομέα 2 στὸ αὐλάκι 3, στὸ



Από τόν τομέα	Στό στοιχείο	Στό στοιχείο	Στόν τομέα	Από τόν τομέα	Στό στοιχείο	Στό στοιχείο	Στόν τομέα
1 →	1 →	(1+13)=14	→ 2	7 →	13 →	(13+11)=24	→ 8
2	3	16	3	8	15	4	9
3	5	18	4	9	17	6	10
4	7	20	5	10	19	8	11
5	9	22	6	11	21	10	12
6	11	24	7	12	23	12	1

αλλάκι 16 και πίσω στον τομέα 3 κ.ο.κ. Για να δείξουμε με καλύτερα το δρόμο που ακολουθεί το τύλιγμα, σχεδιάζουμε μία ή δύο σπείρες με γραμμές παχύτερες από τις άλλες.

Σημείωση.

Το τύλιγμα αυτό ονομάζεται βροχοτύλιγμα, γιατί κάθε άγωγος, προτού προχωρήσει προς τον επόμενο πόλο, ξαναγυρίζει και κάνει μια θηλειά, (δηλαδή ένα βρόχο) στον ίδιο πόλο.

Παράδειγμα 5ο.**Βροχοτύλιγμα τετραπολικής μηχανής Σ.Ρ.****α) Γενική περιγραφή και συνοπτική τεχνολογία.**

1. Ἡ περίπτωση αὐτή εἶναι βασικά ἡ ἴδια μὲ τὴν περίπτωση τοῦ προηγούμενου παραδείγματος. Οἱ μόνες διαφορὲς εἶναι οἱ ἑξῆς:

— Οἱ πόλοι εἶναι 4.

— Οἱ ψήκτρες τοῦ συλλέκτη εἶναι 4 καὶ εἶναι συνδεδεμένες δύο - δύο. Ἔτσι δίνουν τοὺς δύο πόλους τῆς μηχανῆς.

— Οἱ κλάδοι, ποὺ σχηματίζουν τὸ τύλιγμα τοῦ ἐπαγωγίμου, εἶναι 4.

β) Σχεδίαση (σχ. 3·2 ζ καὶ 3·2 η).

Βασικά στοιχεία: Ζεύγη πόλων $P = 2$.

Ἀριθμὸς στοιχείων σὲ κάθε ἀλάκι $\sigma = 2$. Σύνολο στοιχείων $\Sigma = 32$.

Τομεῖς $\tau = 16$

$$\text{Μερικὸ βῆμα } \psi = \frac{32 \pm 4}{4}$$

$$\text{Μερικὸ βῆμα πρὸς τὰ ἐμπρὸς } \psi_1 = \frac{32 + 4}{4} = 9$$

$$\text{Μερικὸ βῆμα πρὸς τὰ πίσω } \psi_2 = \frac{32 - 4}{4} = 7$$

$$\text{Βῆμα τυλίγματος } \psi_t = \psi_1 - \psi_2 = 2.$$

Μὲ τὰ στοιχεία αὐτὰ καταρτίζομε τὸν Πίνακα 1 ποὺ μᾶς διευκολύνει ὡς πρὸς τὴ σειρά ποὺ θὰ ἀκολουθήσωμε γιὰ τὴ χάραξη τῶν γραμμῶν, ποὺ παριστάνουν τὰ τυλίγματα.

Ἡ σχεδίαση καὶ ἐδῶ μπορεῖ νὰ γίνη ὅπως καὶ στὸ προηγούμενο παράδειγμα μὲ τοὺς ἀκόλουθους δύο τρόπους:

1ος Τρόπος.

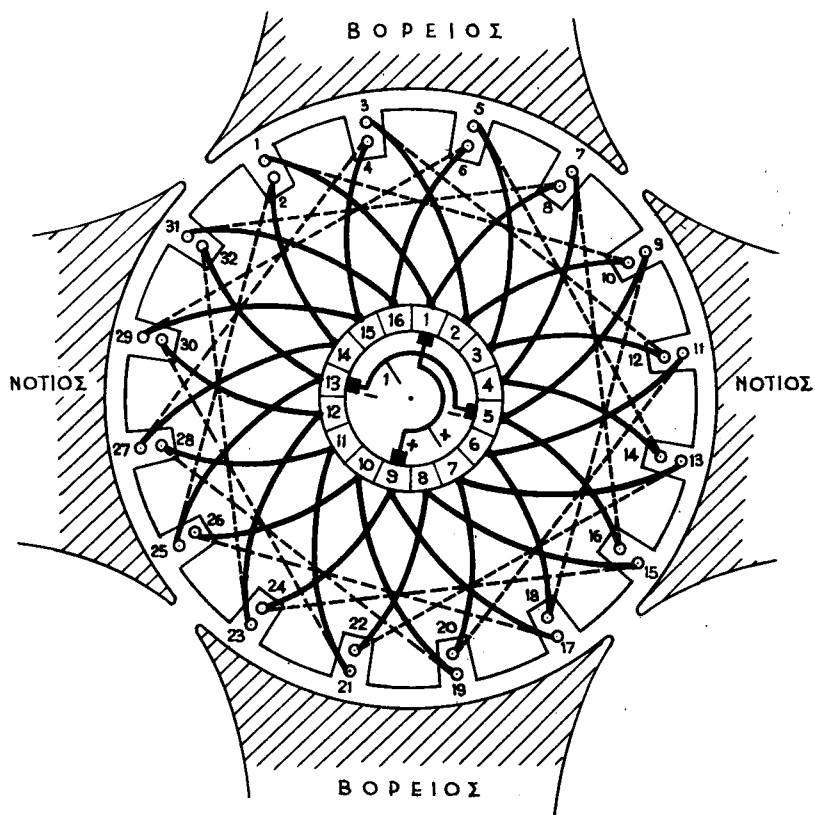
Παράσταση του τυλίγματος στην κυλινδρική του μορφή.

Κάνουμε και εδώ την ίδια περίπου εργασία που κάναμε και στο προηγούμενο παράδειγμα. Χαράζουμε δηλαδή τους πόλους, το τύμπανο και το συλλέκτη. Διαιρούμε το συλλέκτη σε 16 τομείς, και ύστερα, έχοντας σαν οδηγό τον παρακάτω Πίνακα, χαράζουμε τα τυλίγματα. (Βλέπε και 'Ηλεκτροτεχνία Β', παρ. 1.5).

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

**Αρίθμηση τών στοιχείων
και σειρά που θά ακολουθηή ή περιέλιξη**

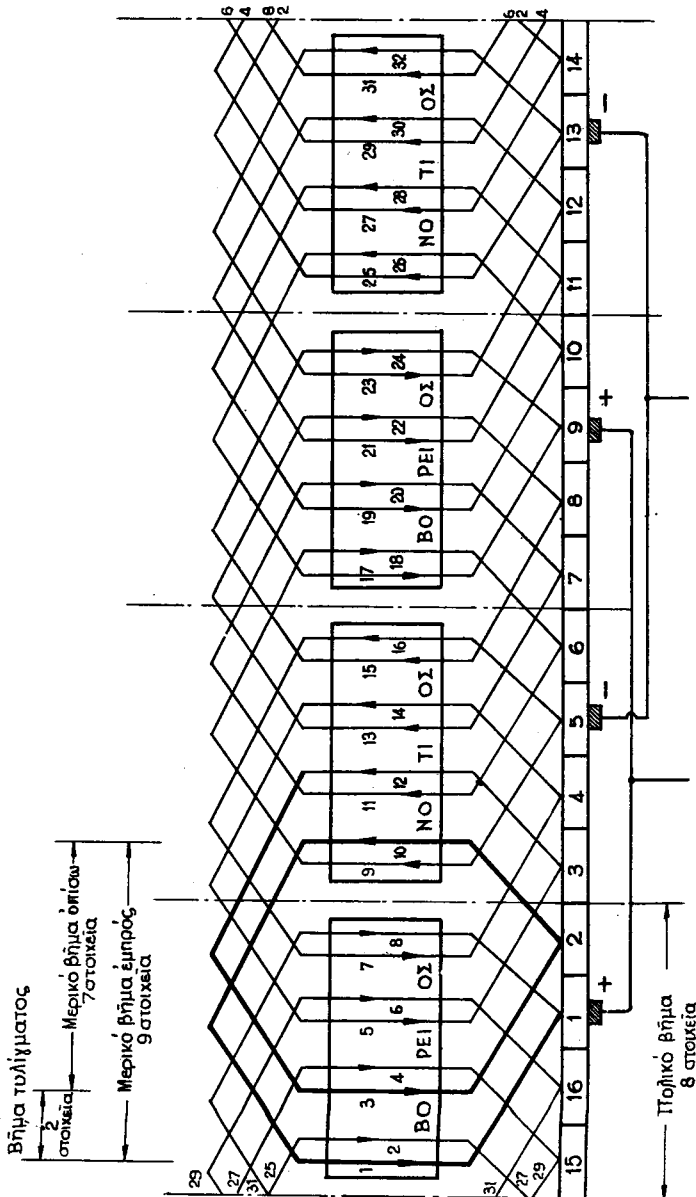
Όπισθιες συνδέσεις		Μετωπικές συνδέσεις	
1 →	10	1 →	8
3 →	12	3 →	10
5 →	14	5 →	12
7	16	7	14
9	18	9	16
11	20	11	18
13	22	13	20
15	24	15	22
17	26	17	24
19	28	19	26
21	30	21	28
23	32	23	30
25	2	25	32
27	4	27	2
29	6	29	4
31	8	21	9
1		1	



Σχ. 3-2ζ.

2ος Τρόπος.

Μὲ τὸν τρόπο αὐτὸ σχεδιάζομε, ὅπως καὶ στὸ προηγούμενο παράδειγμα, πρῶτα τὸ ἀνάπτυγμα τῆς κυλινδρικήσ ἐπιφάνειασ τοῦ τυμπάνου, παίρνοντας τὴ διάμετρο τοῦ συλλέκτη ἴση μὲ τὴ διάμετρο τοῦ τυμπάνου. Ὑστερα, χαράζομε πάνω στὸ ἀνάπτυγμα αὐτό τὰ τυλίγματα, ὅπως φαίνεται στὸ ἀπέναντι σχῆμα 3·2 η.



Σχ. 3-2η.

Παράδειγμα, 6ο.

Κυματοτύλιγμα τετραπολικής μηχανής Σ.Ρ.

α) Γενική περιγραφή και συνοπτική τεχνολογία.

Ἡ περίπτωση αὐτή διαφέρει ἀπὸ τὴν προηγούμενη στὰ ἀκόλουθα σημεῖα :

—Οἱ ψήκτρες τοῦ συλλέκτη εἶναι 2 (καὶ ὄχι 4, ὅπως στὸ προηγούμενο παράδειγμα) καὶ δὲν εἶναι συμμετρικὰ τοποθετημένες πάνω στὸ συλλέκτη.

—Οἱ κλάδοι τοῦ τυλίγματος εἶναι 2.

Καὶ στὴν περίπτωση αὐτὴ θὰ πρέπει νὰ ξέρουμε καλὰ τὸ θεωρητικὸ μέρος, τὸ σχετικὸ μὲ τὶς περιελίξεις, γιὰ νὰ μπορούμε νὰ τὶς σχεδιάζουμε καὶ νὰ τὶς καταλαβαίνουμε, ὅταν τὶς συναντοῦμε σὲ σχέδια.

β) Σχεδίαση (σχ. 3·2θ).

Στοιχεῖα ποὺ εἶναι ἀπαραίτητα γιὰ τὴ σχεδίαση :

Ζεύγη πόλων $P = 2$ τομεῖς τοῦ συλλέκτη $\tau = 21$

Στοιχεῖα σὲ κάθε ἀδλάκι $\sigma = 2$

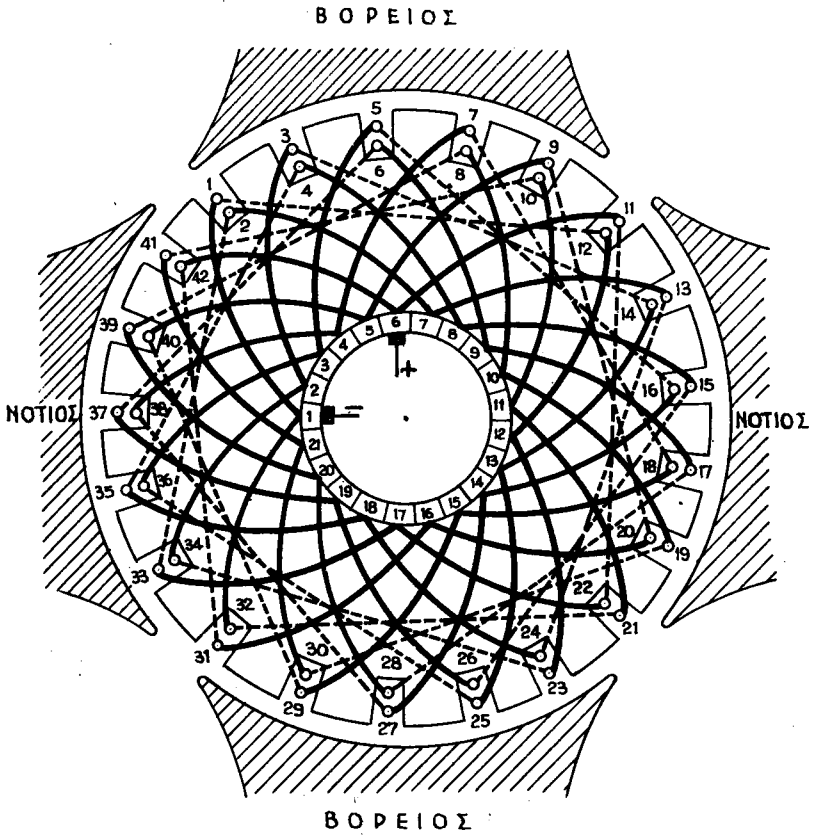
Σύνολο στοιχείων $\Sigma = 42$

Βῆμα τυλίγματος $\psi = \frac{42 + 2}{2} = 22$

Μερικὸ βῆμα $\psi_1 = \psi_2 = 11$

Βῆμα συλλέκτη $\psi_3 = 11$

Μὲ τὰ στοιχεῖα αὐτὰ καταρτίζουμε τὸν Πίνακα 2.



Σχ. 3-2θ.

Ἡ σχεδίαση καὶ στὴν περίπτωση αὐτὴ μπορεῖ νὰ γίνη καὶ μὲ τοὺς δύο τρόπους ποὺ ἔγινε στὶς δύο προηγούμενες περιπτώσεις. Δηλαδή:

1ος τρόπος:

Παράσταση τοῦ τυλίγματος στὴν κυλινδρική του μορφή (βλ. σχ. 3·2θ).

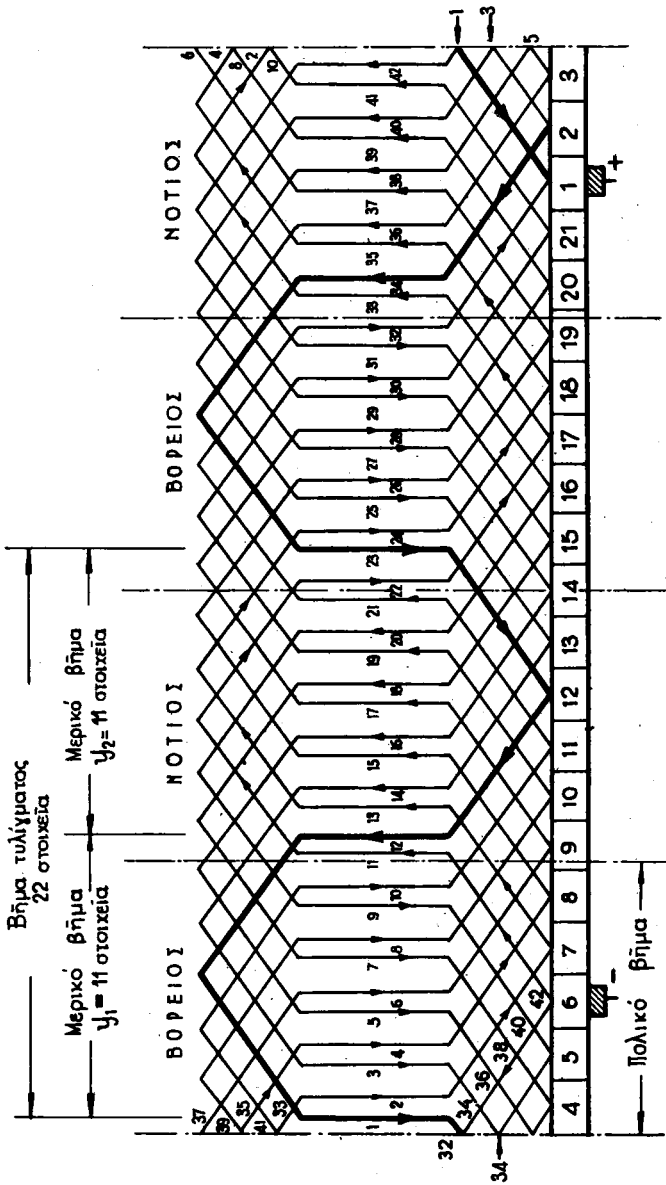
2ος τρόπος:

Σχεδίαση τοῦ ἀναπτύγματος τῆς κυλινδρικῆς ἐπιφάνειας τυμπάνου (βλ. σχ. 3·2ι).

ΠΙΝΑΚΑΣ 2

Ἀρίθμηση τῶν στοιχείων
καὶ σειρά ποὺ θὰ ἀκολουθῆ ἡ περιέλιξη

1	→	12	33	→	2
23	↙	34	13	↙	24
3	↘	14	35	↘	4
25		36	15		26
5		16	37		6
27		38	17		28
7		18	39		8
29		40	19		30
9		20	41		10
31		42	21		32
11		22	1		



Σχ. 3-2 ι.

Παράδειγμα 7ο.

Συνδεσμολογία γεννήτριας Σ.Ρ. με ξένη διέγερση και με τὰ ὄργανα ρυθμίσεως και ἐλέγχου.

α) Γενική περιγραφή και συνοπτική τεχνολογία.

1. Τὰ κυριότερα μέρη τῆς συνδεσμολογίας αὐτῆς εἶναι :

- Τὸ βολτόμετρο γεννήτριας (1)
- Τὸ ἐπαγωγικὸ τύμπανο (2)
- Τὸ τύλιγμα διεγέρσεως (3)
- Ἡ ρυθμιστικὴ ἀντίσταση (4)
- Ἡ πηγὴ ρεύματος διεγέρσεως (5)
- Τὸ βολτόμετρο διεγέρσεως (6)
- Τὸ ἀμπερόμετρο διεγέρσεως (7)
- Τὸ ἀμπερόμετρο γεννήτριας (8).

2. Χαρακτηριστικὸ στοιχεῖο στὴν περίπτωσι αὐτῇ εἶναι ἡ τροφοδοσία τῆς διεγέρσεως ποὺ γίνεται ἀπὸ ξένη πηγὴ. Αὐτὸ ὅμως δὲν συμβαίνει συχνὰ στὴν πράξι και γι' αὐτὸ μπορούμε νὰ ποῦμε πὼς ἐδῶ ἔχομε μιὰ περίπτωσι πολὺ περιορισμένης ἐφαρμογῆς.

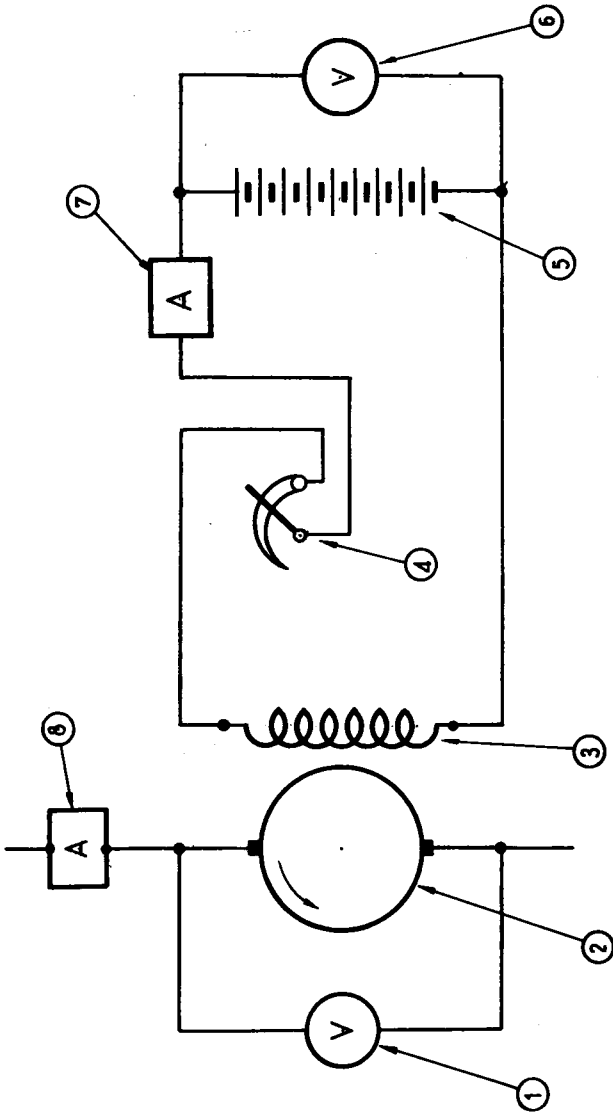
Ἡ ρύθμιση τῆς ἐντάσεως τῆς διεγέρσεως γίνεται με μιὰ ρυθμιστικὴ ἀντίσταση.

Ὁ ἐλεγχος τῆς παραγωγῆς και τῆς καλῆς λειτουργίας γίνεται με τὰ βολτόμετρα και τὰ ἀμπερόμετρα, ποὺ εἶναι συνδεδεμένα στὸ κύκλωμα τῆς γεννήτριας και τῆς διεγέρσεως, ὅπως φαίνεται στὸ σχῆμα 3·2κ.

Τὸ ρεῦμα τῆς διεγέρσεως ἀπὸ τὴν πηγὴ του πηγαίνει στὸ τύλιγμα τῆς διεγέρσεως, με τὸ ὁποῖο συνδέεται στὴ σειρά. Προηγούμενα βέβαια περνᾷ ἀπὸ τὸ ἀμπερόμετρο και τὴ ρυθμιστικὴ ἀντίσταση (4), ποὺ εἶναι συνδεδεμένα ἐπίσης στὴ σειρά.

β) Σχεδίαση.

Ἡ σχεδίαση γίνεται με τοὺς ἀντίστοιχους συμβολισμούς. Οἱ γραμμὲς ποὺ παριστάνουν τοὺς συνδετικὸς αὐτοὺς ἀγωγὸς εἶναι λεπτότερες ἀπὸ ἄλλες τῆς ἄλλες τῶν διαφόρων συμβολισμῶν.



Σχ. 3-2 κ.

Παράδειγμα 8ο.

Συνδεσμολογία γεννήτριας Σ.Ρ. μὲ ξένη διέγερση καὶ βοηθητικούς πόλους, χωρὶς ὅμως τὰ ὄργανα ἐλέγχου.

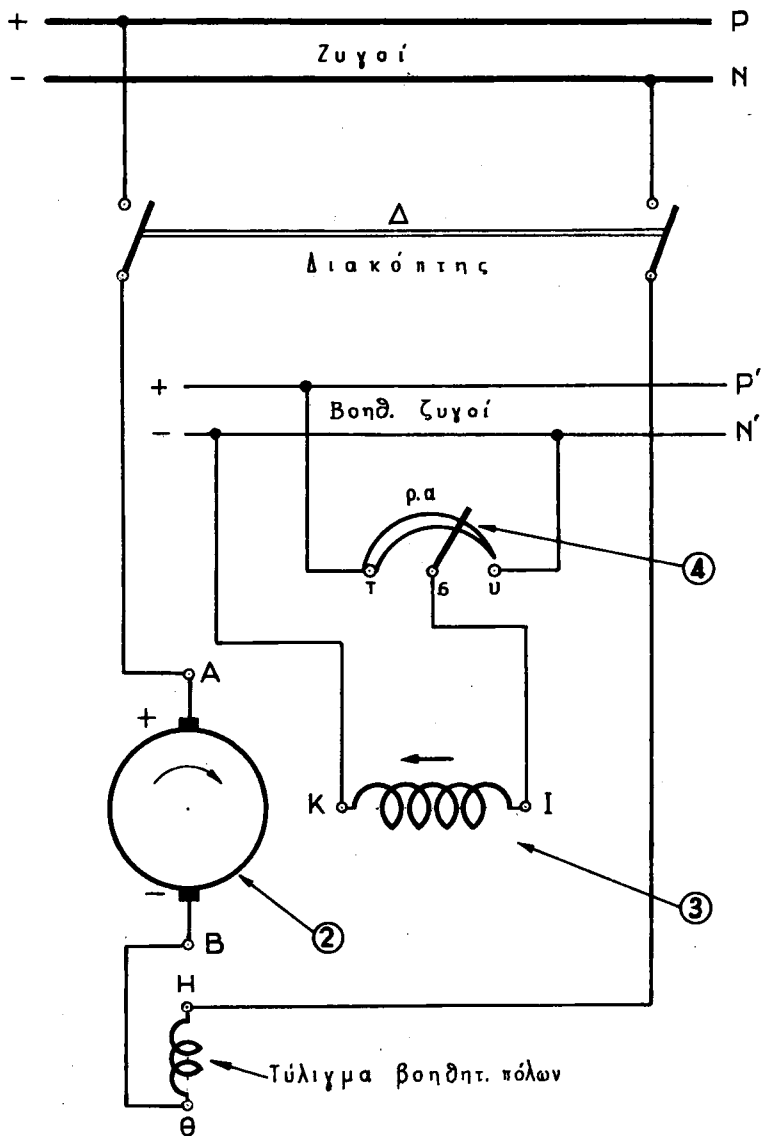
α) Γενικὴ περιγραφή καὶ συνοπτικὴ τεχνολογία.

Ὅπως εἶναι ἐπόμενο, τὰ κυριότερα μέρη τῆς συνδεσμολογίας αὐτῆς εἶναι τὰ ἴδια μὲ τὰ μέρη τῆς συνδεσμολογίας ποὺ εἶδαμε στὸ προηγούμενο παράδειγμα. Ἡ μόνη διαφορὰ τους εἶναι ὅτι ἐδῶ δὲν ὑπάρχουν ὄργανα ἐλέγχου, δηλαδὴ τὰ βολτόμετρα καὶ τὰ ἀμπερόμετρα.

Ἡ λειτουργία τῶν κυκλωμάτων καὶ ἐδῶ εἶναι ἡ ἴδια μὲ τὴν λειτουργία τῶν κυκλωμάτων τοῦ προηγούμενου παραδείγματος. (Γι' αὐτὴν θὰ βρῆτε λεπτομέρειες στὴν Ἡλεκτροτεχνία τόμος Β', παράγραφο 1·7).

β) Σχεδίαση (σχ. 3·2 λ).

Ἡ σχεδίαση, ἐδῶ, ὅλης τῆς συνδεσμολογίας (σελ. 57) ἔχει γίνεи σύμφωνα μὲ τὸ σχῆμα 1·7 α τῆς Ἡλεκτροτεχνίας, τόμος Β', ἀπὸ τὴν ὁποία πήραμε καὶ τὸ παράδειγμα αὐτὸ καὶ σύμφωνα μὲ τοὺς κανόνες σχεδιάσεως τοῦ προηγουμένου παραδείγματος.



Σχ. 3·2λ.

Παράδειγμα 9ο.

Συνδεσμολογία γεννήτριας Σ.Ρ. με παράλληλη διέγερση και με ρυθμιστική αντίσταση διεγέρσεως.

α) Γενική περιγραφή και συνοπτική τεχνολογία.

1. Τα κυριότερα μέρη τής συνδεσμολογίας αυτής είναι :

— Τò έπαγωγικό τύμπανο (1)

— Έ παράλληλη διέγερση (2)

— Έ ρυθμιστική αντίσταση (3)

— Έ βραχίονας έπαφής (4)

— Έ χειροστρόφαλος τής ρυθμιστικής αντιστάσεως (5)

— Οί συνδετικοί άγωγοί.

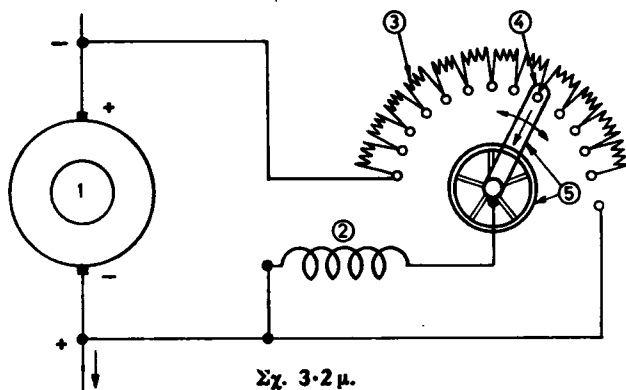
2. Με τή ρυθμιστική αντίσταση, πού έχει πολλές έπαφές, μπορούμε νά ρυθμίζουμε τήν αντίσταση πού θέλομε νά παρεμβάλουμε κάθε φορά στή διέγερση τής γεννήτριας.

Τò ρεύμα διεγέρσεως άκολουθει τήν έξής διαδρομή: ξεκινά από τò θετικό πόλο (+) τής γεννήτριας, περνά από τò ύπόλοιπο τμήμα τής αντιστάσεως, τήν αντίστοιχη έπαφή, και τόν κινητό βραχίονα, τò τύλιγμα διεγέρσεως και καταλήγει στòν άρνητικό πόλο τής γεννήτριας (-).

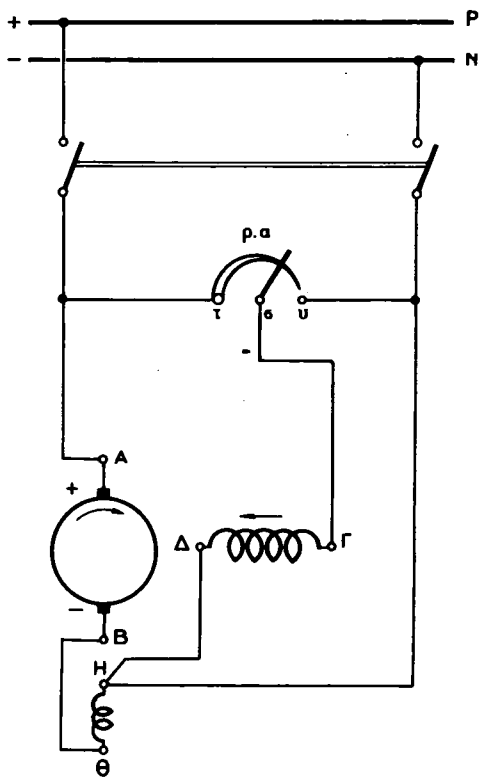
β) Σχεδίαση (σχ. 3·2 μ και 3·2 ν).

Τά διάφορα κομμάτια τής συνδεσμολογίας σχεδιάζονται με τούς αντίστοιχους συμβολισμούς τους. Οί γραμμές τών συνδετικών άγωγών, πού πρέπει όλες νά έχουν τò ίδιο πάχος (σχ. 3·2 μ), είναι λεπτότερες από τίς γραμμές πού παριστάνονται δλα τά άλλα κομμάτια.

Παρατήρηση: Έ σχεδίαση μπορεί νά γίνει όπως φαίνεται και στò σχήμα 3·2ν. Τò σχήμα αυτό είναι τò ίδιο με τò 1·7 δ τής Έλεκτροτεχνίας τόμος Β'. Στήν αντίστοιχη παράγραφο τού βιβλίου θά βρήτε λεπτομέρειες για τήν περιγραφή και τή λειτουργία όλης τής συνδεσμολογίας.



Σχ. 3-2 μ.



Σχ. 3-2 ν.

Παράδειγμα 10ο.

Συνδεσμολογία γεννήτριας παράλληλης διεγέρσεως με ρυθμιστικὴ ἀντίσταση καὶ ὄργανα ἐλέγχου.

α) Γενικὴ περιγραφή καὶ συνοπτικὴ τεχνολογία.

1. Τὰ κυριότερα μέρη τῆς συνδεσμολογίας αὐτῆς εἶναι τὰ ἀκόλουθα :

- Τὸ ἐπαγωγικὸ τύμπανο (1)
- Ἡ ρυθμιστικὴ ἀντίσταση (2)
- Ἡ διέγερση (3)
- Τὸ ἀμπερόμετρο διεγέρσεως (4)
- Ὁ διακόπτης (5)
- Οἱ ἀσφάλειαι (6)
- Τὸ ἀμπερόμετρο τοῦ φορτίου τῆς γεννήτριας (7)
- Τὸ βολτόμετρο τῆς τάσεως τῆς γεννήτριας (8).

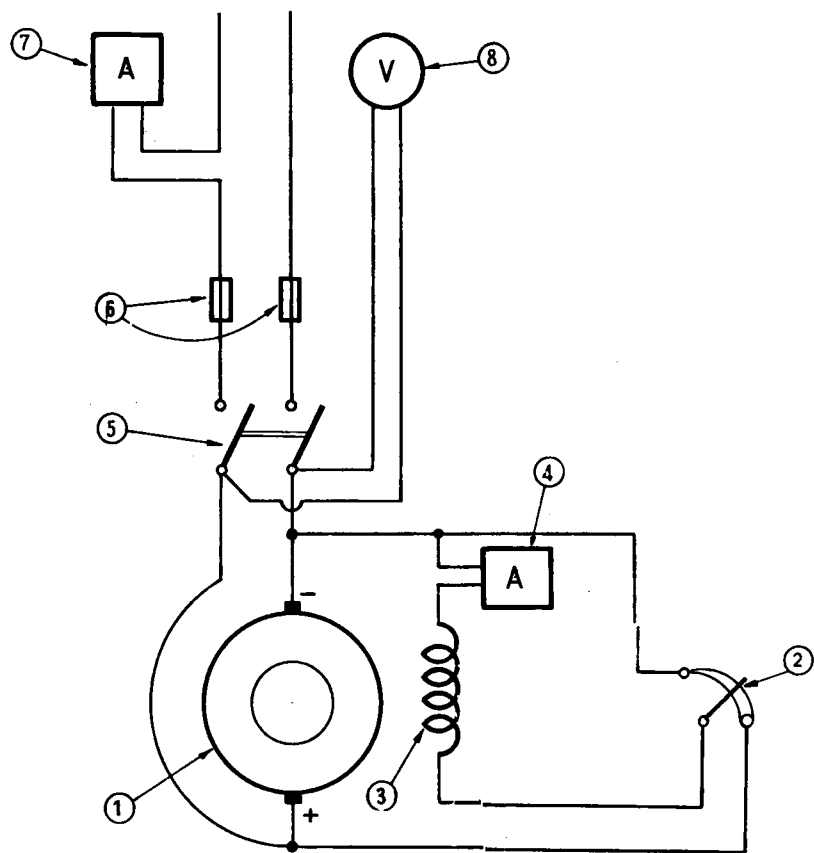
2. Τὸ ρεῦμα ποὺ παράγεται στὸ ἐπαγωγικὸ τύμπανο τροφοδοτεῖ :

— Τὸ φορτίο τῆς γεννήτριας, δηλαδὴ τὶς διάφορες καταναλώσεις. Τὸ ρεῦμα αὐτὸ μέσω ἐνὸς διακόπτη καὶ τῶν ἀντίστοιχων ἀσφαλειῶν πηγαίνει στὶς καταναλώσεις, ἀφοῦ προηγούμενα περάση ἀπὸ τὰ ὄργανα ἐλέγχου, δηλαδὴ τὸ ἀμπερόμετρο καὶ τὸ βολτόμετρο.

— Τὴν παράλληλη διέγερση. Τὸ ρεῦμα αὐτὸ φθάνει στὴν παράλληλη διέγερση, ἀφοῦ προηγουμένως περάση ἀπὸ τὴ ρυθμιστικὴ ἀντίσταση καὶ τὸ ἀμπερόμετρο τῆς διεγέρσεως (4).

β) Σχεδίαση (σχ. 3·2 ξ).

Ἡ σχεδίαση καὶ ἐδῶ (σελ. 61) θὰ γίνῃ ὅπως καὶ στὸ προηγούμενο παράδειγμα. Οἱ γραμμὲς τῶν συνδετικῶν ἀγωγῶν θὰ εἶναι λεπτότερες ἀπὸ τὶς γραμμὲς μετὰ τὶς ὁποῖες παριστάνονται οἱ συμβολισμοί.



Σχ. 3-2ξ.

Παράδειγμα 11ο.

Συνδεσμολογία γεννήτριας Σ.Ρ. με διέγερση σειράς και βοηθητικούς πόλους (πόλους αντίσταθμίσεως).

α) Συνοπτική περιγραφή και συνοπτική τεχνολογία.

Τὸ σχήμα 3·2 ο [α] εἶναι ἓνα ἀπλοποιημένο διάγραμμα τῆς γενικῆς συνδεσμολογίας, ἐνῶ τὸ σχ. 3·2 ο [β] δίνει τὴν ἐσωτερικὴν διάταξιν τῶν πόλων κυρίων, (1) καὶ βοηθητικῶν (2), τοῦ συλλέκτη (3), τῶν ψηκτρῶν (4) καὶ τῶν ἀκροδεκτῶν (5) τῆς γεννήτριας, καθὼς καὶ τὴ συνδεσμολογία τῶν διαφόρων αὐτῶν κομματιῶν.

Στὸ δεξιὸ πλευρὸ τῆς γεννήτριας εἶναι τὸ κιβώτιο τῶν ἀκροδεκτῶν (5) μὲ τοὺς τέσσερις ἐξωτερικοὺς ἀκροδέκτες (Α, Ε, Ζ καὶ ΗΒ) καὶ τὸ συνδετικὸ λαμάκι (6).

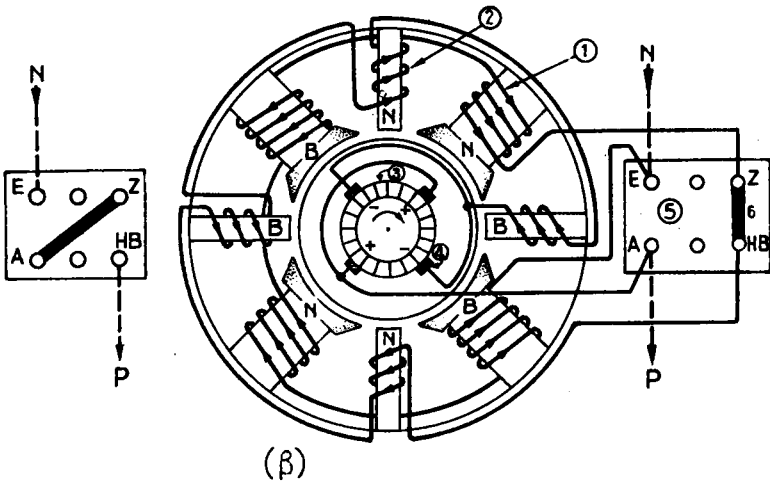
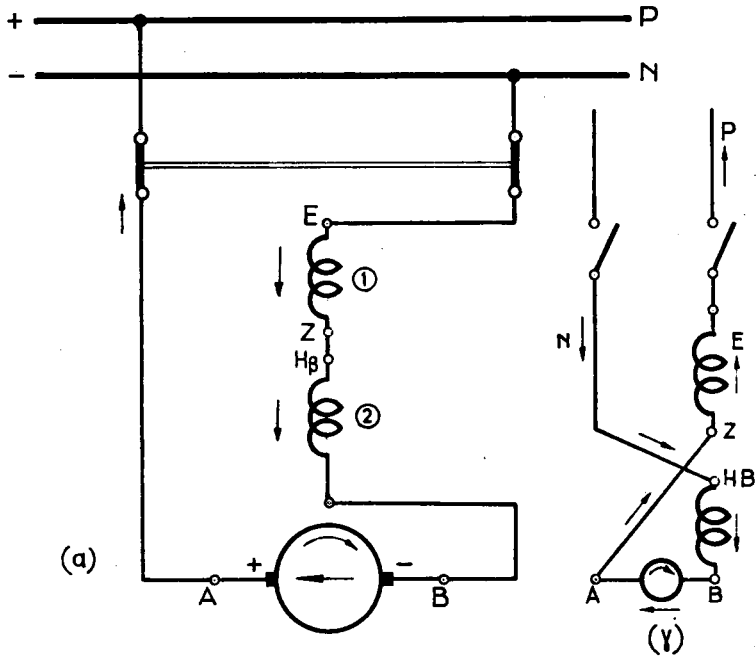
Ὅπως εἶναι συνδεδεμένοι οἱ ἀκροδέτες Ζ καὶ ΗΒ στὸ δεξιὸ μέρος, μὲ τὸ συνδετικὸ λαμάκι στοὺς ἀκροδέκτες Ζ καὶ ΗΒ, ἡ πολικότητι τῆς γεννήτριας εἶναι αὐτὴ ποὺ παριστάνεται στὸ σχήμα 3·2 ο [α].

Ἄν θύμῳς θέλωμε νὰ ἀλλάξωμε τὴν πολικότητα, θὰ πρέπει νὰ συνδέσωμε μὲ τὸ πλακίδιο τοὺς ἀκροδέκτες Α καὶ Ζ καὶ νὰ χρησιμοποιήσωμε γιὰ τὴ λήψην τοῦ ρεύματος τοὺς ἀκροδέκτες Ε καὶ ΗΒ (βλ. σχέδιο κιβωτίου ἀκροδεκτῶν ἀριστερὰ τῆς γεννήτριας).

Τέλος στὸ σχήμα 3·2 ο [γ] δίνεται ἡ ἐσωτερικὴ συνδεσμολογία τῆς γεννήτριας καὶ ἡ φορὰ τοῦ ρεύματος μὲ ἀνεστραμμένη πολικότητα.

β) Σχεδίαση.

Ἡ σχεδίαση τῶν τυλιγμάτων γίνεται μὲ παχύτερες γραμμὲς ἀπὸ τίς γραμμὲς μὲ τίς ὁποῖες παριστάνονται οἱ διάφοροι συμπλοισμοί.



Σχ. 3-2 ο.

Παράδειγμα 12ο.

Συνδεσμολογία γεννήτριας Σ.Ρ. σύνθετης διεγέρσεως και τὰ ὄργανα ἐλέγχου.

α) Γενική περιγραφή και συνοπτική τεχνολογία.

1. Τὰ κυριότερα μέρη τῆς συνδεσμολογίας αὐτῆς εἶναι :

- Τὸ ἐπαγωγικὸ τύμπανο (1)
- Ἡ ρυθμιστικὴ ἀντίσταση διεγέρσεως (2)
- Ἡ παράλληλη διεγερση (3)
- Ἡ διεγερση σειρᾶς (4)
- Τὸ ἀμπερόμετρο διεγέρσεως (5)
- Ὁ διακόπτης (6)
- Ἡ ἀντίσταση ἀμπερομέτρου (7)
- Οἱ ἀσφάλειες (8)
- Τὸ βολτόμετρο μηχανῆς (9)
- Τὸ ἀμπερόμετρο μηχανῆς (10).

2. Τὸ τύλιγμα διεγέρσεως σειρᾶς εἶναι συνδεδεμένο στὴ σειρὰ μὲ τὸ ἐπαγωγικὸ τύμπανο καὶ τὸ φορτίο. Παίρνει, λοιπόν, ὅλη τὴν ἔνταση τοῦ ρεύματος, ποὺ κυκλοφορεῖ σ' αὐτά. Γι' αὐτὸ κατασκευάζεται ἀπὸ χονδρὸς ἀγωγούς.

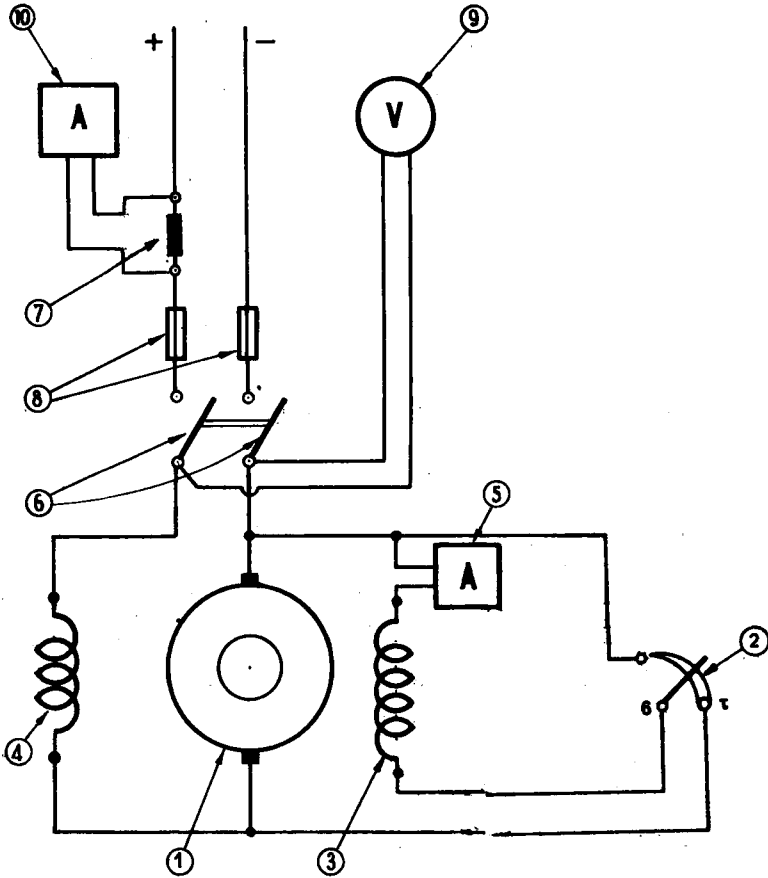
Ἡ ρύθμιση τῆς τάσεως γίνεται πάντοτε ἀπὸ τὴν παράλληλη διεγερση, ἀλλὰ ἐπηρεάζεται καὶ ἀπὸ τὴ διεγερση σειρᾶς, ἡ ὁποία γίνεται ἰσχυρότερη, ἀνάλογα μὲ τὴν αὐξηση τῆς ἐντάσεως τοῦ ρεύματος, ποὺ κυκλοφορεῖ στὸ ἐξωτερικὸ κύκλωμα.

β) Σχεδίαση (σχ. 3·2 π).

Τὸ τύλιγμα διεγέρσεως (σελ. 65) θὰ τὸ παραστήσωμε μὲ γραμμὴ χαρακτηριστικὰ παχύτερη.

Τὰ περισσότερα ἀπὸ τὰ ὑπόλοιπα στοιχεῖα τοῦ σχεδίου θὰ παρασταθοῦν μὲ συμβολισμοὺς. (ὅπως καὶ στὰ προηγούμενα παραδείγματα). Οἱ γραμμὲς τῶν ἀγωγῶν ποὺ τὰ συνδέουν, θὰ ἔχουν

Όλες τὸ ἴδιο πάχος καὶ θὰ εἶναι λεπτότερες ἀπὸ τὶς γραμμὲς τῶν συμβολισμῶν.



Σχ. 3-2 π.

Παράδειγμα 13ο.

Συνδεσμολογία γεννήτριας Σ.Ρ. σύνθετης διεγέρσεως χωρίς τὰ ὄργανα ἐλέγχου.

α) Γενική περιγραφή και συνοπτική τεχνολογία.

1. Τὰ κυριότερα μέρη και τῆς συνδεσμολογίας αὐτῆς εἶναι σχεδὸν ἴδια μὲ τὰ μέρη τῆς συνδεσμολογίας τοῦ προηγούμενου παραδείγματος. Ἐδῶ, ὁμως, παρατηροῦμε τὴ διαφορὰ ὅτι λείπουν τὰ ὄργανα ἐλέγχου, δηλαδὴ τὸ βολτόμετρο και τὸ ἀμπερόμετρο, καθὼς και οἱ ἀσφάλειες ποὺ ὑπῆρχαν στὸ προηγούμενο παράδειγμα.

Δηλαδὴ ἔχομε και ἐδῶ :

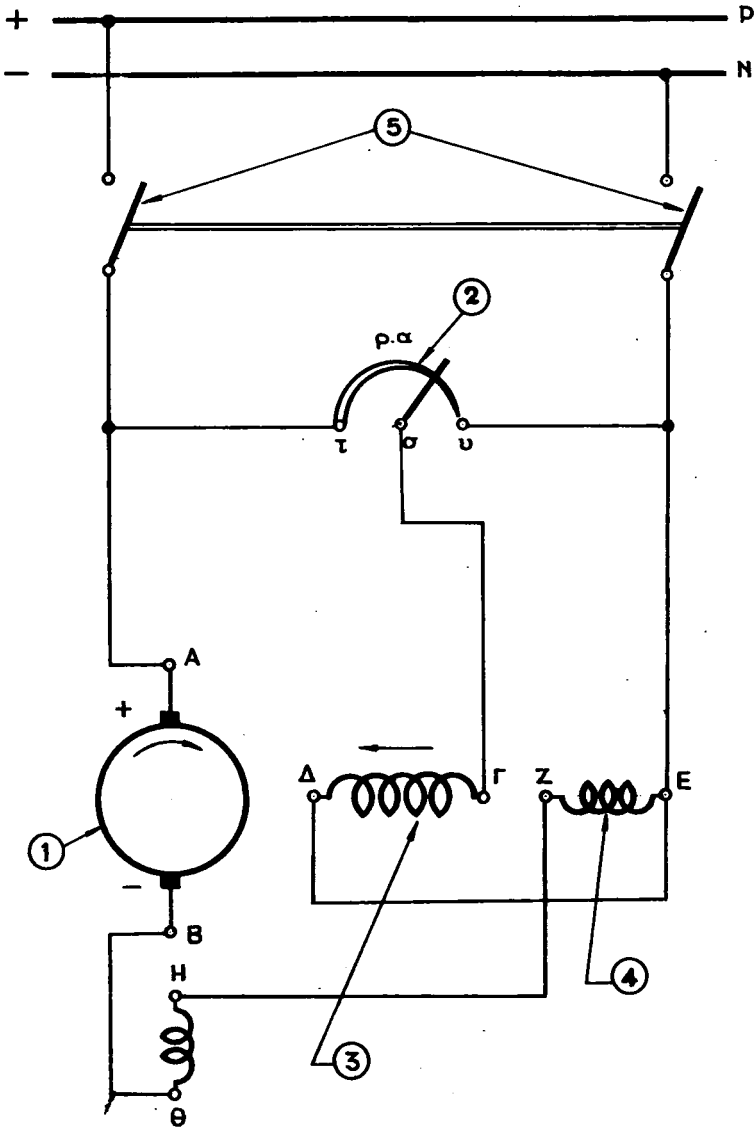
- Ἐπαγωγικὸ τύμπανο (1)
- Ρυθμιστικὴ ἀντίσταση διεγέρσεως (2)
- Παράλληλη διέγερση (3)
- Διέγερση σειρᾶς (4)
- Διακόπτη (5).

2. Ἡ τεχνολογία και αὐτῆς τῆς συνδεσμολογίας (ἐκτὸς φυσικὰ ἀπὸ τὴν ἔλλειψη τῶν ὀργάνων ἐλέγχου) εἶναι ἡ ἴδια μὲ αὐτὴν τοῦ προηγούμενου παραδείγματος. Λεπτομέρειες τῆς τεχνολογίας αὐτῆς θὰ βρῆτε στὴν παράγραφο 1 - 7.1 τῆς Ἡλεκτροτεχνίας Β'.

β) Σχεδίαση (σχ. 3·2 ρ).

Ἡ σχεδίαση και ἐδῶ θὰ γίνῃ σύμφωνα μὲ αὐτὰ ποὺ εἴπαμε στὸ προηγούμενο παράδειγμα.

Τὸ ἴδιο σχέδιο θὰ τὸ βρῆτε και στὴ σελίδα 65 τῆς Ἡλεκτροτεχνίας Β'.



Σχ. 3-2 ε.

Παράδειγμα 14ο.

Συνδεσμολογία παράλληλης λειτουργίας δύο γεννητριῶν με παράλληλη διεγερση και βοηθητικὸς πόλους.

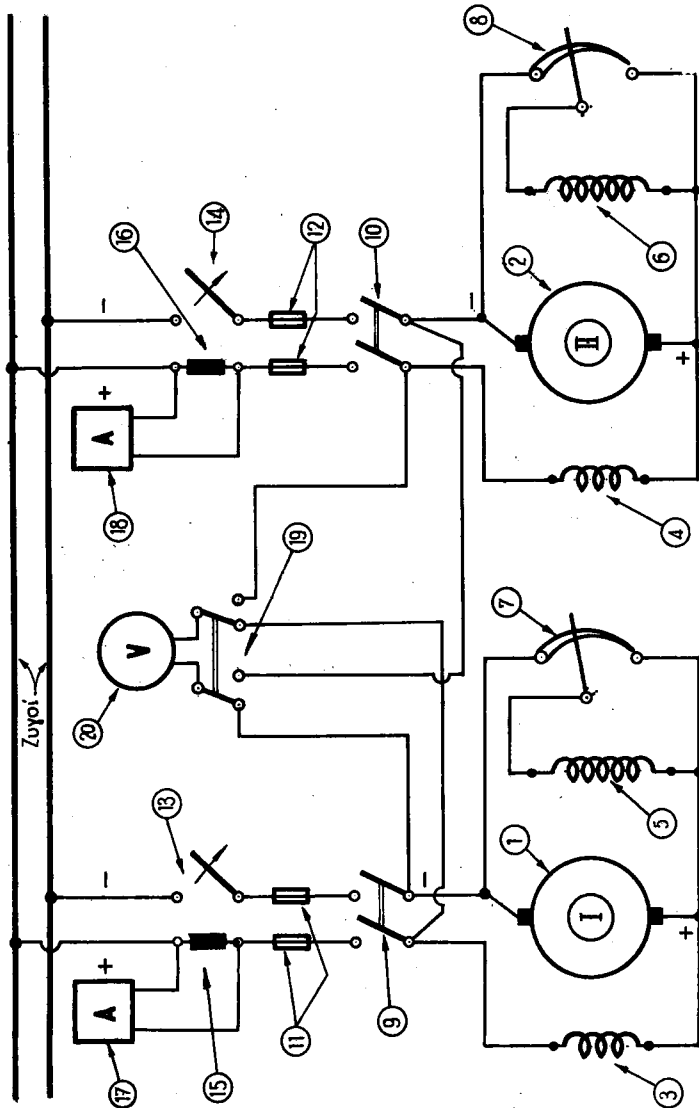
α) Γενική περιγραφή και συνοπτική τεχνολογία.

1. Τὰ κυριότερα μέρη τῆς συνδεσμολογίας αὐτῆς εἶναι :

	Γεννήτρια I	Γεννήτρια II
— Τὸ ἐπαγωγικὸ τύμπανο	(1)	(2)
— Τὰ τυλίγματα βοηθητικῶν πόλων	(3)	(4)
— Οἱ παράλληλες διεγέρσεις	(5)	(6)
— Οἱ ρυθμιστικὲς ἀντιστάσεις	(7)	(8)
— Οἱ διακόπτες	(9)	(10)
— Οἱ ἀσφάλειες	(11)	(12)
— Ὁ αὐτόματος διακόπτης μεγίστου και ἀντιστρόφου ροῆς	(13)	(14)
— Οἱ ἀντιστάσεις ἀμπερομέτρων	(15)	(16)
— Τὰ ἀμπερόμετρα	(17)	(18)
— Ὁ μεταγωγέας	(19)	
— Τὸ βολτόμετρο	(20)	

2. Γιὰ τὴν παράλληλη συνεργασία τῆς γεννήτριας I με τὴν γεννήτρια II (δηλαδή I+II) πρέπει νὰ γίνουιν τὰ ἀκόλουθα (σχ. 3·2 σ): Πρῶτου νὰ τεθοῦν σὲ λειτουργία οἱ γεννήτριες πρέπει νὰ συνδεθοῦν οἱ πόλοι τους ἀντίστοιχα στοὺς ζυγοὺς τοῦ πίνακα, δηλαδή οἱ θετικοὶ στὸ θετικὸ ζυγὸ και οἱ ἀρνητικοὶ στὸν ἀρνητικὸ. Ὑστερα, με ἀνοικτὸ τὸ διακόπτη τῆς γεννήτριας II, νὰ τεθῆ σὲ λειτουργία ἡ γεννήτρια I και νὰ ρυθμισθῆ ἡ τάση της στὴν ὀνομαστική της τιμῆ. Τέλος, τίθεται σὲ λειτουργία ἡ γεννήτρια II, ρυθμίζεται ἡ τάση της με τὸ κοινὸ βολτόμετρο (20) στὴν ἴδια ἀκριβῶς τιμῆ και κλείνει ὁ διακόπτης της (14). Ἀπὸ ἐδῶ και πέρα πλέον με τίς ἀντιστάσεις διεγέρσεως ρυθμίζεται τὸ ποσοστὸ τοῦ φορτίου ποὺ θὰ ἀναλάβῃ κάθε γεννήτρια.

Χαρακτηριστικά τής συνδεσμολογίας αυτής είναι τὰ ακόλουθα:



Σχ. 3.2 σ.

α) Το κοινό βολτόμετρο με τον μεταγωγέα. Αυτό μας εξασφαλίζει από τυχόν διαφορά τάσεως μεταξύ των δύο γεννητριών, ή οποια θα μπορούσε να παρουσιασθή χωρίς να την αντιληφθούμε, αν είχαμε δύο χωριστά βολτόμετρα πού, πιθανόν, λόγω σφάλματος θα μας έδειχναν ίδια ανάγνωση χωρίς πραγματικά να είναι ίδια η τάση.

β) Ο αυτόματος διακόπτης μεγίστου και αντιστρόφου ροής για την προστασία των γεννητριών.

β) Σχεδίαση (σχ. 3·2 σ).

Οι γραμμές πού παριστάνουν τους συνδετικούς άγωγους είναι λεπτότερες από τις γραμμές των συμβολισμών των άλλων στοιχείων τής συνδεσμολογίας.

Παρατήρηση.

Το σχήμα 3·2 τ, πού είναι το ίδιο με το σχήμα 1·7 ν τής 'Ηλεκτροτεχνίας, τόμος Β', παρουσιάζει και αυτό μια συνδεσμολογία δύο γεννητριών Σ.Ρ. με παράλληλη διέγερση, για παράλληλη λειτουργία.

Οι σημαντικότερες διαφορές μεταξύ των δύο αυτών συνδεσμολογιών (σχ. 3·2 σ και 3·2 τ), είναι οι ακόλουθες:

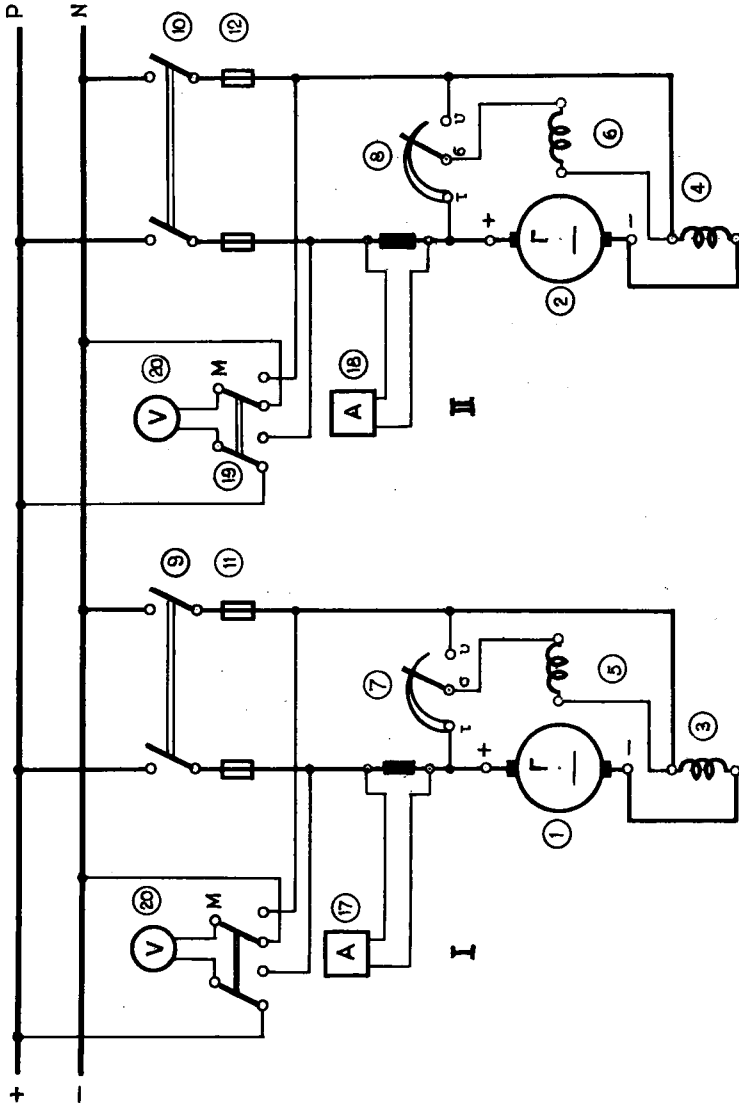
α) Η συνδεσμολογία του σχήματος 3·2 τ δέν έχει τον αυτόματο διακόπτη αντιστρόφου ροής, δηλαδή (13) και (14) τής συνδεσμολογίας του σχήματος 3·2 σ.

β) Στη συνδεσμολογία του σχήματος 3·2 τ υπάρχουν δύο βολτόμετρα, δηλαδή ένα για κάθε γεννήτρια, αντί για ένα ειδικό μεταγωγέα, πού φέρει ή συνδεσμολογία του σχήματος 3·2 σ.

Περισσότερες λεπτομέρειες για τους μεταγωγείς θα βρῆτε στο αντίστοιχο κεφάλαιο τής 'Ηλεκτροτεχνίας.

Σημείωση. Το ένα βολτόμετρο με κατάλληλο μεταγωγέα μας εξασφαλίζει από το ένδεχόμενο σφάλμα τής ένδείξεως. Στην περίπτωση χρησιμοποίησης δυο βολτομέτρων, όπως είπαμε

παραπάνω, είναι πιθανόν οι ένδειξεις τους φαινομενικά να είναι οι ίδιες, στην πράξη όμως μπορεί να διαφέρουν λόγω σφάλματος ή άλλων αιτιών του ενός ή και των δύο.



Σχ. 3-2 τ.

Παράδειγμα 15ο.

Συνδεσμολογία παράλληλης λειτουργίας δύο γεννητριῶν με σύνθετη διέγερση καὶ βοηθητικούς πόλους.

α) Γενικὴ περιγραφή καὶ συνοπτικὴ τεχνολογία.

1. Τὰ κυριότερα μέρη τῆς συνδεσμολογίας αὐτῆς εἶναι:

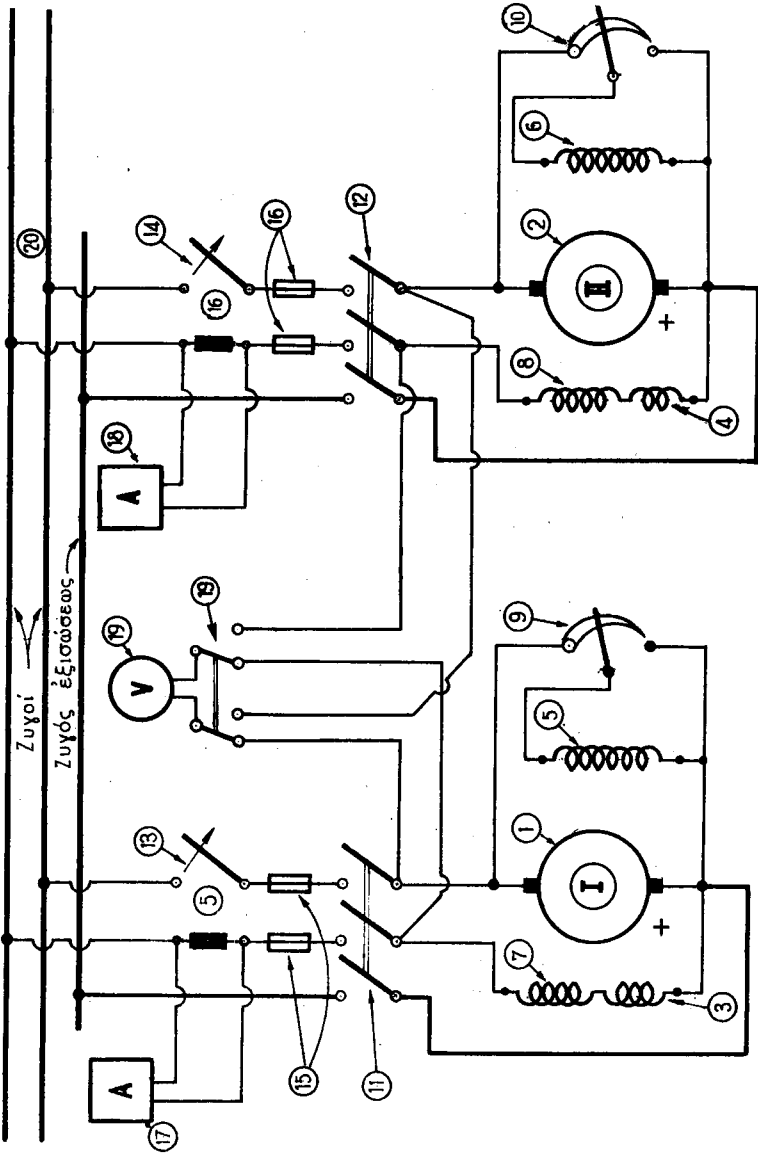
	Γεννήτρια I	Γεννήτρια II
—Τὰ ἐπαγωγικὰ τύμπανα	(1)	(2)
—Τὰ τυλίγματα βοηθητικῶν πόλων	(3)	(4)
—Οἱ παράλληλες διεγέρσεις	(5)	(6)
—Οἱ διεγέρσεις σειρᾶς	(7)	(8)
—Οἱ ρυθμιστικὲς ἀντιστάσεις	(9)	(10)
—Οἱ διακόπτες	(11)	(12)
—Οἱ αὐτόματοι διακόπτες μεγίστου καὶ ἀντιστρόφου ροῆς	(13)	(14)
—Οἱ ἀσφάλειες	(15)	(16)
—Τὰ ἀμπερόμετρα	(17)	(18)
—Τὸ κοινὸ βολτόμετρο με μεταγωγέα	(19)	
—Οἱ ζυγοὶ	(20)	

2. Ἡ συνδεσμολογία στὸ παράδειγμα αὐτὸ διαφέρει ἀπὸ αὐτὴν τοῦ προηγουμένου, διότι προστίθεται καὶ τρίτος ζυγός, ποὺ ὀνομάζεται ζυγὸς ἐξισώσεως. Στὸ ζυγὸ αὐτὸ συνδέονται με χονδρὸ ἀγωγὸ οἱ πόλοι τῶν γεννητριῶν, οἱ ὁποῖοι, ὅπως φαίνονται καὶ στὸ σχῆμα 3·2 υ, συνδέονται με τὴ διέγερση σειρᾶς. Γιὰ τοὺς ζυγοὺς γενικὰ περισσότερες λεπτομέρειες θὰ βρῆτε στὸ ἀντίστοιχο κεφάλαιο τῆς Ἠλεκτροτεχνίας Β' (παράγραφος 1·7).

β) Σχεδίαση (σχ. 3·2 υ).

Ἡ σχεδίαση θὰ γίνῃ ὅπως ἔγινε καὶ στὸ προηγουμένο παράδειγμα, με μόνη τὴ διαφορὰ, πὼς οἱ γραμμὲς ποὺ παριστάνουν τὴ σύνδεση με τὸν τρίτο ζυγὸ θὰ εἶναι παχύτερες ἀπὸ τίς ἄλλες, ποὺ παριστάνουν τοὺς ἄλλους ἀγωγούς. Οἱ συμβολισμοὶ σχεδιά-

ζονται με πάχος γραμμών ίσο με το πάχος των γραμμών που παριστάνουν τους αγωγούς συνδέσεως με τους ζυγούς.



Σχ. 3-2 v.

Παράδειγμα 16ο.

Συνδεσμολογία κινητήρα με παράλληλη διέγερση και μεταβλητή αντίσταση έκκινήσεως (έκκινητή).

α) Γενική περιγραφή και συνοπτική τεχνολογία.

1. Τα κυριότερα μέρη τής συνδεσμολογίας αυτής είναι:

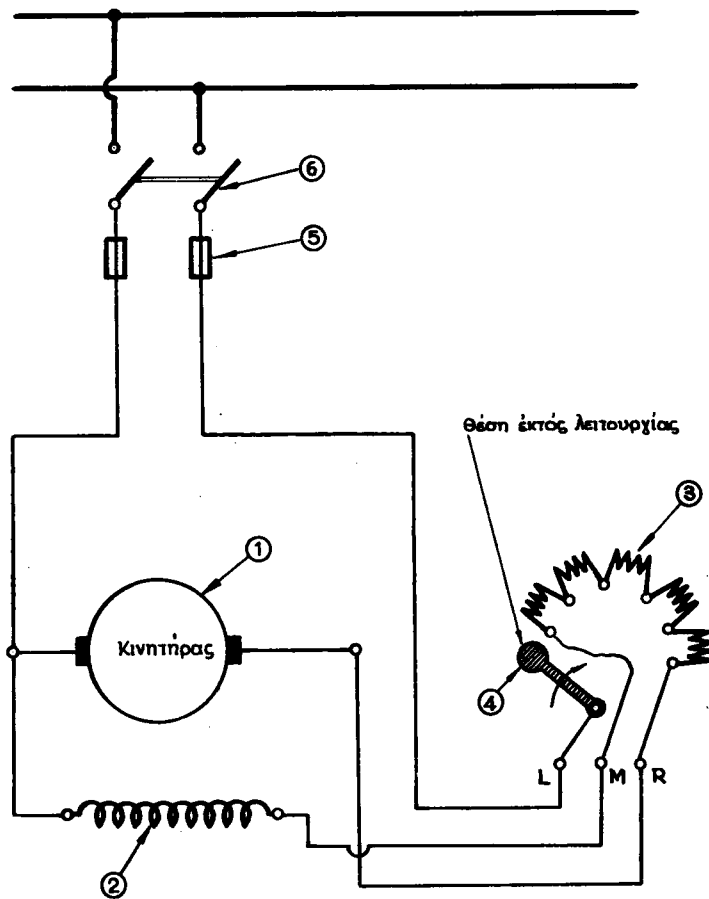
- Ό κινητήρας (1)
- Η διέγερση (2)
- Η μεταβλητή αντίσταση έκκινήσεως (3)
- Ο στρόφαλος του έκκινητή (4)
- Οι ασφάλειες (5)
- Ο διακόπτης (6).

2. Έδω έχομε τή διέγερση με σύνδεση παράλληλη προς τὸ κύκλωμα τοῦ ἐπαγωγικοῦ τυμπάνου.

Ἡ ἀντίσταση ἐκκινήσεως τοποθετεῖται (συνδέεται) στή σειρά με τὸ ἐπαγωγικὸ τύμπανο καὶ στὸ κύκλωμα τῆς παράλληλης διέγερσεως.

β) Σχεδίαση (σχ. 3·2 φ.).

Οἱ διάφοροι συμβολισμοὶ καθὼς καὶ οἱ ἀγωγοὶ συνδέσεως σχεδιάζονται, ὅπως σχεδιάσθηκαν καὶ στὰ προηγούμενα παραδείγματα. Δηλαδή οἱ γραμμὲς ποὺ παριστάνουν τοὺς συνδετικούς ἀγωγοὺς εἶναι λεπτότερες ἀπὸ τίς γραμμὲς τῶν διαφορῶν συμβολισμῶν.



ΣΧ. 32 φ.

Παράδειγμα 17ο.

Συνδεσμολογία κινητήρα Σ.Ρ. με διέγερση σέ σειρά χωρίς έκκινητή, αναστροφέα και βοηθητικούς πόλους.

α) Γενική περιγραφή και συνοπτική τεχνολογία.

1. Τα κυριότερα μέρη τής συνδεσμολογίας είναι :

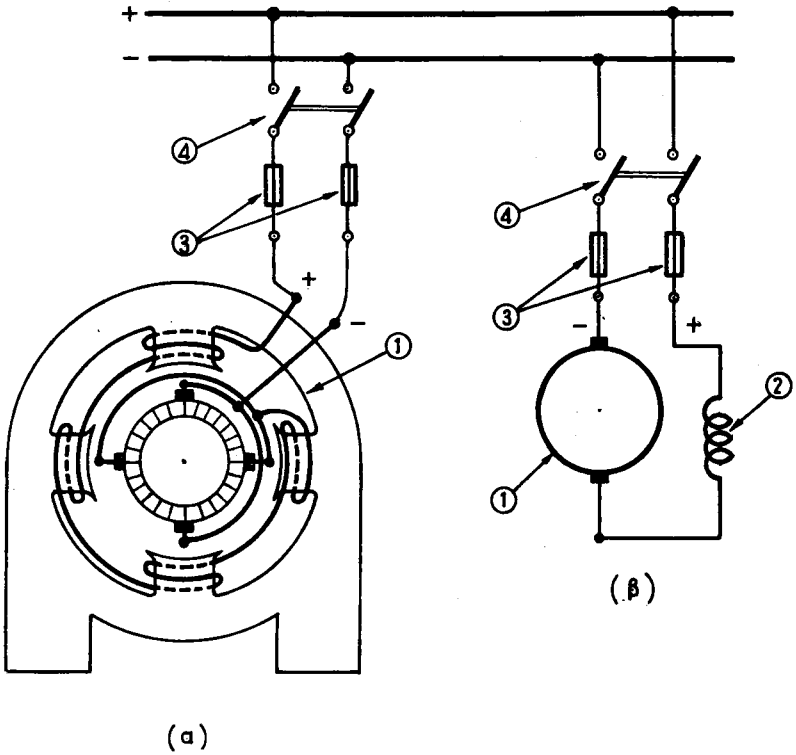
- Ο κινητήρας (1)
- Η διέγερση (2)
- Οί ασφάλειες (3)
- Ο διακόπτης (4).

2. Όπως βλέπομε, ή χαρακτηριστική διαφορά τής συνδεσμολογίας αὐτῆς, ἂν τὴ συγκρίνωμε με τὴν προηγούμενη, εἶναι ὅτι δὲν φέρει ἀντίσταση ἐκκινήσεως (ἐκκινητή). Οἱ σπεῖρες τῶν τυλιγμάτων τῆς διεγέρσεως εἶναι λίγες καὶ γίνονται ἀπὸ ἀγωγὸ με μεγαλύτερη διατομή, γιατί ἀπὸ αὐτὸν περνᾷ ὅλη ἡ ἔνταση τοῦ ρεύματος ποὺ παίρνει ὁ κινητήρας. Τέλος, τὸ τύλιγμα διεγέρσεως εἶναι συνδεδεμένο σέ σειρά με τὸ ἐπαγωγικὸ τύμπανο.

β) Σχεδίαση (σχ. 3 · 2 χ).

Γιὰ καλύτερη παράσταση σχεδιάζομε δίπλα ἀπὸ τὸ κύριο σχέδιο (α) καὶ ἕνα ἀπλοποιημένο (β).

Οἱ γραμμὲς ποὺ παριστάνουν τοὺς συμβολισμοὺς γίνονται παχύτερες ἀπὸ τίς γραμμὲς τῶν ἀγωγῶν συνδέσεως καὶ οἱ γραμμὲς τοῦ τυλιγματος τῆς διεγέρσεως λίγο παχύτερες ἀπὸ τίς γραμμὲς τῶν συμβολισμῶν.



Σχ. 3·2 γ.

Παράδειγμα 18ο.

Συνδεσμολογία κινητήρα Σ.Ρ. με σύνθετη διέγερση (παράλληλη και σειρᾶς) χωρίς βοηθητικούς πόλους.

α) Γενική περιγραφή και συνοπτική τεχνολογία.

1. Τὰ κυριότερα μέρη τῆς συνδεσμολογίας αὐτῆς εἶναι:

— Τὸ ἐπαγωγίμο (Ε)

— Τὸ τύλιγμα τῆς διεγέρσεως σειρᾶς (1)

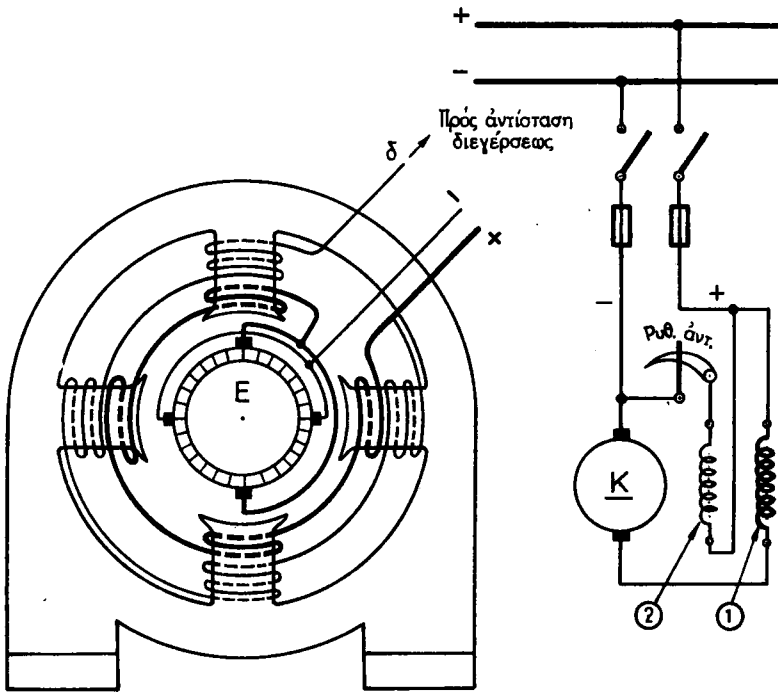
— Τὸ τύλιγμα τῆς παράλληλης διεγέρσεως (2).

2. Στὸν κινητήρα αὐτὸν τὸ ρεῦμα ἀπὸ τὸ θετικὸ ἀγωγὸ διακλαδίζεται σὲ δύο κλάδους. Ὁ ἓνας ἀπὸ αὐτοὺς περνᾶ στὴ σειρᾶ: τὸ τύλιγμα τῆς διεγέρσεως σειρᾶς, τὸ ἐπαγωγικὸ τύμπανο καὶ καταλήγει στὸν ἀρνητικὸ ἀγωγό. Ὁ ἄλλος κλάδος περνᾶ παράλληλα πρὸς τὸν πρῶτο, τὸ τύλιγμα τῆς παράλληλης διεγέρσεως καὶ καταλήγει καὶ αὐτὸς στὸν ἀρνητικὸ ἀγωγό, ἀφοῦ πρῶτα περάση τὴ ρυθμιστικὴ ἀντίσταση.

β) Σχεδίαση (σχ. 3·2 ψ).

Γιὰ νὰ δείξωμε καλύτερα τὴ συνδεσμολογία αὐτὴ, σχεδιάζομε ἀκόμη καὶ ἓνα ἀπλοποιημένο σχέδιο.

Ἐπίσης, γιὰ νὰ ξεχωρίση τὸ τύλιγμα τῆς διεγέρσεως σειρᾶς ἀπὸ τὸ τύλιγμα τῆς παράλληλης διεγέρσεως, τὸ σχεδιάζομε μὲ λίγο παχύτερες γραμμές.



Σχ. 3·2 ψ.

Παράδειγμα 19ο.

Συνδεσμολογία ενός έκκινητη κινήτρα με πηνία υπερεντάσεως και έλλείψεως τάσεως σέ κινήτρα με παράλληλη διέγερση.

α) Γενική περιγραφή και συνοπτική τεχνολογία.

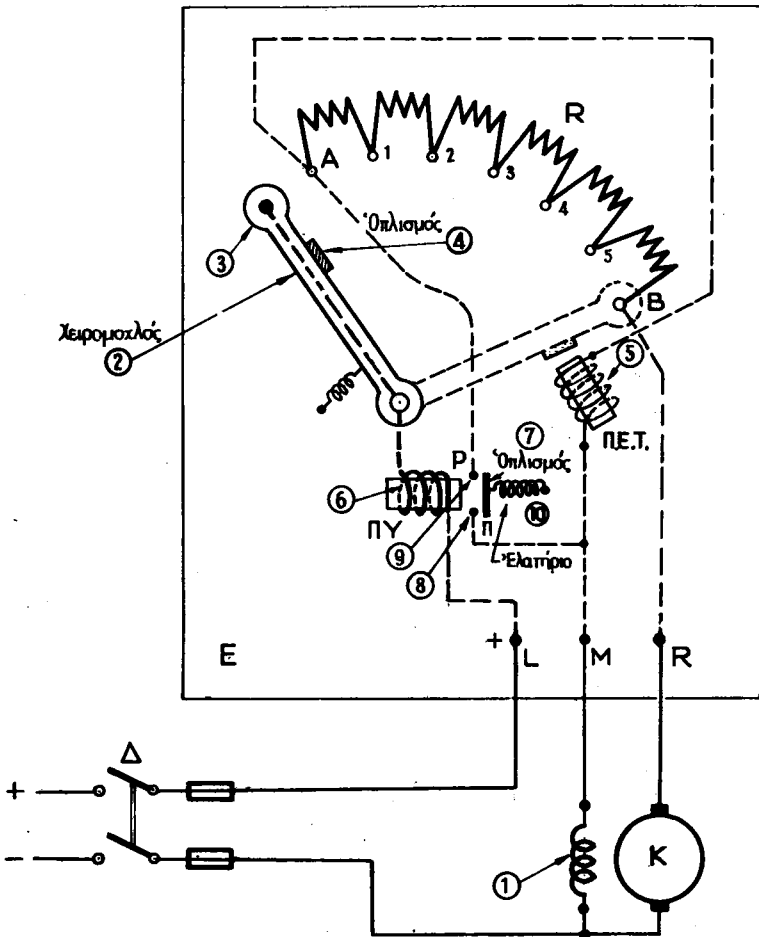
1. Τò χαρακτηριστικό μέρος τής συνδεσμολογίας αὐτῆς, ἔκτος φυσικά ἀπό τόν κινήτρα (Κ), τò διακόπτη (Δ) καί τήν παράλληλη διέγερση (1), εἶναι ὁ έκκινητής, μέ τὰ ἑξῆς μέρη:

- Ἡ ἀντίσταση **R** μέ τὰ διαδοχικά σημεῖα ἐπαφῆς **A, 1, 2, ... B**
- Ὁ χειρομοχλός (2)
- Ὁ ἐπαφῆας (3)
- Ὁ ὄπλισμός (4)
- Τò πηνίο ἐλλείψεως τάσεως (Π.Ε.Τ.) (5)
- Τò πηνίο υπερεντάσεως (Π.Υ.) (6)
- Ὁ ὄπλισμός του (7)
- Οἱ δύο ἐπαφῆς του (Π καί Ρ) (8) (9)
- Τò ἐλατήριό του (10).

2. Προσθέτομε τόν έκκινητή γιά νά μειώσωμε τήν ἀπορροφούμενη ἔνταση έκκινήσεως καί γιά νά μπορούμε νά ρυθμίζωμε τίς στροφές τοῦ κινήτρα κατὰ τήν περίοδο τῆς έκκινήσεώς του. Ἡ ρύθμιση αὐτή γίνεται μέ τήν παρεμβολή τῶν ἀντίστάσεων 1, 2, ... Β στό κύκλωμα τοῦ ἐπαγωγικοῦ τυμπάνου.

Ἐπιβοηθητικά στοιχεῖα λειτουργίας εἶναι τò πηνίο ἐλλείψεως τάσεως καί τò πηνίο υπερεντάσεως μέ τὰ ἐξαρτήματα ποῦ ἀναφέραμε.

Τò πηνίο υπερεντάσεως μπαίνει σέ σειρά μέ τò κύκλωμα τοῦ ἐπαγωγικοῦ τυμπάνου πρὶν ἀπό τò μοχλὸ μέ σκοπὸ νά προκαλέσῃ τὴ διακοπὴ τῆς λειτουργίας τοῦ κινήτρα, ὅταν ἡ ἔνταση τοῦ ρεύματος, ποῦ περνᾷ ἀπό τò πηνίο (ἄρα καί ἀπό τόν κινήτρα), ὑπερβῆ ἕνα ὀρισμένο σημεῖο. Τò πηνίο διακόπτει τὴ λειτουργία τοῦ κινήτρα, βραχυκυκλώνοντας τò πηνίο ἐλλείψεως τάσεως.



Σχ. 3.2 ω.

Τὸ πηνίο ἐλλείψεως τάσεως μπαίνει σὲ σειρά μὲ τὴ διέγερση. Εἶναι χρήσιμο, στὸ νὰ προκαλῆ τὴν ἐπαναφορὰ τοῦ χειρομοχλοῦ τῆς ρυθμιστικῆς ἀντιστάσεως στὴ θέση διακοπῆς, ἂν γιὰ κάποιον λόγο πέση ἢ τάση στὰ ἄκρα τοῦ πηνίου καὶ νὰ διακόπτη ἔτσι τὴ λειτουργία. Ἡν τεχνολογία τοῦ συστήματος αὐτοῦ βλέπομε μὲ λεπτομέρειες τὸ ἀντίστοιχο Κεφάλαιο τῆς Ἑλεκτροτεχνίας (Ἑλεκτροκινητῆρες συνεχοῦς ρεύματος).

β) Σχεδίαση (σχ. 3·2 ω).

Ἄλλα τὰ μέρη τῆς συνδεσμολογίας αὐτῆς σχεδιάζονται μὲ τὶς ἀντίστοιχες συνθηματικῆς παρυστάσεις. Δὲν χρησιμοποιοῦμε κλίμακα. Οἱ γραμμὲς τῶν συμβολισμῶν εἶναι παχύτερες ἀπὸ τὶς γραμμὲς ποὺ παριστάνουν τοὺς συνδετικούς ἀγωγούς. Οἱ διαδοχικῆς θέσεις τοῦ χειρομοχλοῦ ἐκτὸς ἀπὸ τὴν ἀρχικὴ, σχεδιάζονται μὲ διακεκομμένες γραμμὲς.

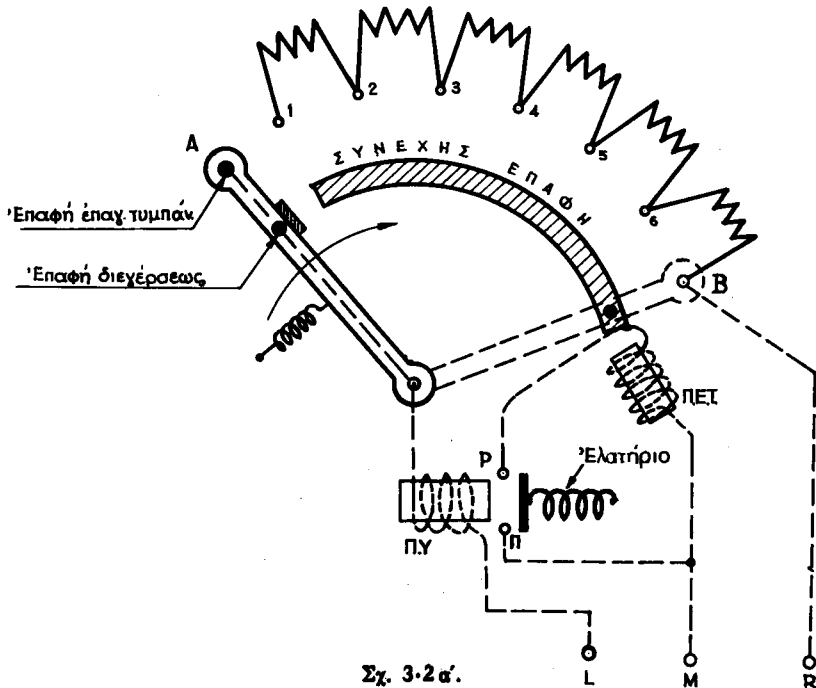
Παράδειγμα 20ο.

Έκκινητής κινητήρα Σ.Ρ. παράλληλης διεγέρσεως με πηνία έλλειψως τάσεως, ύπερεντάσεως και συνεχούς έπαφής διεγέρσεως.

α) Γενική περιγραφή και συνοπτική τεχνολογία.

1. Ό εκκινητής αυτός είναι ο ίδιος με τον εκκινητή του Παραδείγματος 19 με την ακόλουθη όμως διαφορά:

Έπάνω στην πλάκα, στην οποία βρίσκονται οι έπαφες Α, 1. 2. 3. 4. 5. 6 Β της αντίστασεως εκκινήσεως, είναι τοποθετημένη μία συνεχής τοξοειδής έπαφή. Η συνεχής αυτή έπαφή καθώς και η δεύτερη έπαφή, που βρίσκεται πάνω στο χειρομοχλό, είναι συνδεδεμένες με το κύκλωμα διεγέρσεως.



2. Τεχνολογικά ή συνδεσμολογία αυτή διαφέρει από την τεχνολογία του προηγούμενου παραδείγματος στο έξιής: Έδω, ή συνεχής έπαφή διεγέρσεως έπιτρέπει να περνά το ρεύμα διεγέρσεως, χωρίς να παρεμβάλλεται ή αντίσταση έκκινήσεως, πράγμα που συμβαίνει στον έκκινητή του Παραδείγματος 19.

β) Σχεδίαση (σχ. 3·2 α').

Ό τρόπος σχεδίασεως και έδω δέν διαφέρει από αυτόν που έφαρμόσθηκε στο προηγούμενο παράδειγμα.

Παράδειγμα 21ο.

Συνδεσμολογία κινητήρα Σ.Ρ. με διέγερση σειράς, με έκκινητή-άναστροφέα (ή ρυθμιστή στροφών και άναστροφέα).

α) Γενική περιγραφή και συνοπτική τεχνολογία.

1. Τα κυριότερα μέρη τής συνδεσμολογίας αυτής είναι :

— Ο κινητήρας (Κ)

— Η διέγερση σειράς (1)

— Η ρυθμιστική αντίσταση τής διεγέρσεως (2)

— Ο ρυθμιστής τών στροφών και ο άναστροφέας, πού άποτελούν τó λεγόμενο έκκινητή-άναστροφέα.

Ο έκκινητής-άναστροφέας φέρει ένα τύμπανο με διάταξη συνήθως κατακόρυφη, πού μπορεί νά στρέφεται γύρω άπό ένα κατακόρυφο άξονα. Στήν κυλινδρική του επιφάνεια έχει 9 ζώνες έπαφών άριθμημένες άπό 1, 2, 3.....9. Οί ζώνες αυτές δέν έχουν τó ίδιο μήκος και είναι μονωμένες άπό τó τύμπανο. Τó σχήμα 3·2 β' παριστάνει ένα άνάπτυγμα τής κυλινδρικής επιφάνειας τού τυμπάνου.

Παράλληλα πρós τόν άξονα τού τυμπάνου είναι μία στήλη με σταθερές έπαφές (ψήκτρες). Οί ψήκτρες φέρουν τούς ίδιους άριθμούς 1, 2, 3....9 και συνδέονται δπως φαίνεται στο σχήμα 3·2 β'.

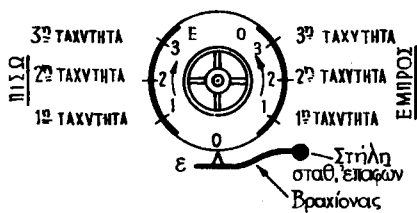
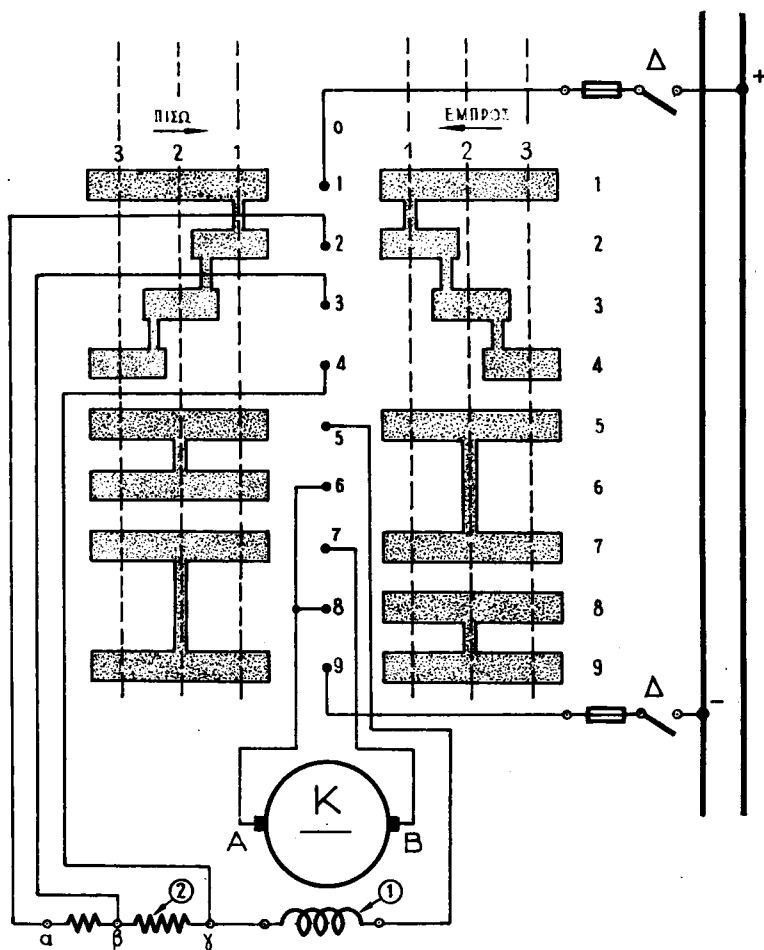
Ο χειρισμός τού έκκινητή-άναστροφέα γίνεται με ένα χειροτροχό (βλέπε σχ. 3·2 β'). Τα κυριότερα μέρη τού χειροτροχού είναι ή στεφάνη πού φέρει τίς διαιρέσεις τών ταχυτήτων 1η, 2η, 3η, έμπρός (Ε), 1η, 2η, 3η, πίσω (Ο) και ή έπαφή (Ε).

2. Τó πιδ ένδιαφέρο μέρος τής συνδεσμολογίας αυτής είναι ο έκκινητής-άναστροφέας. Στρέφοντας τó χειροτροχό του έπιτυγχάνομε δύο πράγματα : Μπορούμε, δηλαδή, νά στρέψωμε τόν κινητήρα έμπρός ή πίσω και νά μάς δίνη κατά τήν έκκίνησή του τίς στροφές πού θέλομε.

Τὸ πῶς δμως γίνονται οἱ δουλειές αὐτὲς δὲν εἶναι τὸ θέμα μας. Θὰ πρέπει πάντως νὰ ἔχωμε μάθει καλὰ ἀπὸ τὴν Ἡλεκτροτεχνία τὴ λειτουργία τοῦ ἐκκινητῆ-ἀναστροφέα, γιὰ νὰ τὸν σχεδιάσωμε ὅπως στὸ σχῆμα 3·2 β', ἢ ἔχοντας ἓνα τέτοιο σχέδιο νὰ μποροῦμε νὰ τὸ διαβάζωμε.

β) Σχεδίαση (σχ. 3·2 β').

Γιὰ τὴ σχεδίαση τοῦ ἠλεκτρολογικοῦ μέρους τοῦ ἐκκινητῆ παίρνουμε τὸ ἀνάπτυγμα τῆς κυλινδρικής ἐπιφάνειας τοῦ τυμπάνου καὶ πάνω σ' αὐτὸ τὴν ἠλεκτρικὴ συνδεσμολογία, ὅπως φαίνεται στὸ σχῆμα μας. Οἱ ζῶνες ἐπαφῆς παριστάνονται μὲ ὀρθογώνιες λουρίδες σκιασμένες σὲ ὅλη τὴν ἐπιφάνεια. Οἱ γραμμὲς τῶν συνδετικῶν ἀγωγῶν εἶναι λεπτότερες ἀπὸ τίς γραμμὲς τῶν ἄλλων συμβολισμῶν.



Σχ. 3-2 β'.

Παράδειγμα 22ο.

Συνδεσμολογία κινητήρα Σ. Ρ. με σύνθετη διέγερση και εκκινητή-άναστροφέα (ρυθμιστή στροφῶν και άναστροφέα).

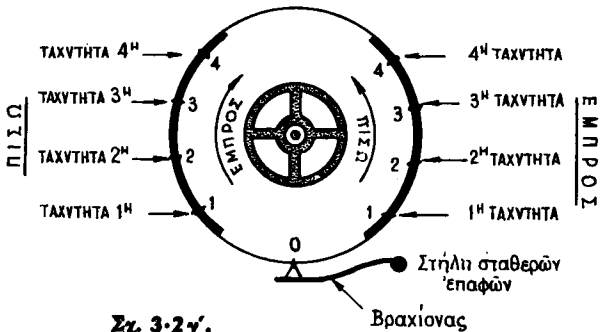
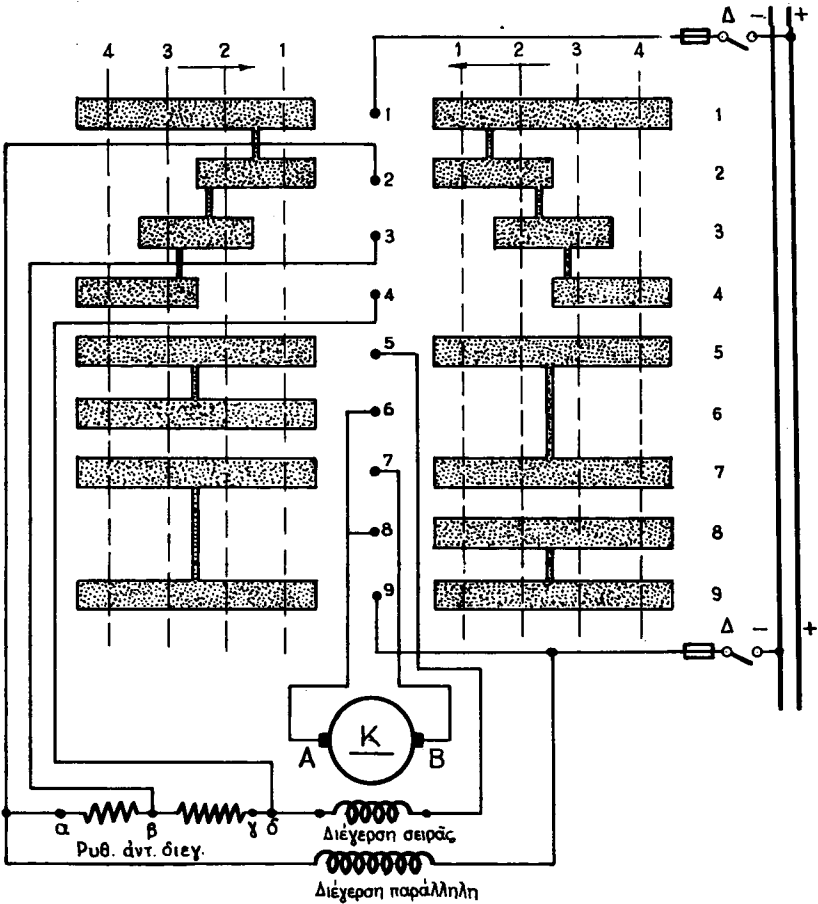
α) Γενική περιγραφή και συνοπτική τεχνολογία.

1. Η διαφορά που παρουσιάζεται ανάμεσα στην περίπτωση αυτή και στα δύο προηγούμενα παραδείγματα είναι μόνο ότι, αντί της άπλης παράλληλης διεγέρσεως ή της άπλης διεγέρσεως σειράς, έχουμε σύνθετη διέγερση. Δηλαδή μία διέγερση σειράς και μία παράλληλη μαζί (σχ. 3·2 γ').

2. Και ή τεχνολογία της συνδεσμολογίας αυτής είναι ή ίδια με την τεχνολογία του Παραδείγματος 21. Ύπενθυμίζουμε τη διαφορά που αναφέραμε και παραπάνω, δηλαδή ότι εδώ αντί άπλης διεγέρσεως σειράς ή παράλληλης, έχουμε σύνθετη διέγερση. Δηλαδή διέγερση σειράς και παράλληλη.

β) Σχεδίαση (σχ. 3·2 γ').

Η σχεδίαση και εδώ θα γίνει όπως και στο Παράδειγμα 19.



Σχ. 3-2γ.

Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο 4

ΣΧΕΔΙΑΣΗ

ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ (Ε.Η.Ε.)

4·1 Γενικά.

Τὸ κεφάλαιο αὐτὸ μπορούμε νὰ τὸ χαρακτηρίσωμε ὡς τὸ σπουδαιότερο, γιατί σ' αὐτὸ ἀναπτύσσονται οἱ διάφοροι τρόποι με τοὺς ὁποίους σχεδιάζονται τὰ κατασκευαστικὰ σχέδια τῶν ἐσωτερικῶν ἠλεκτρικῶν ἐγκαταστάσεων (Ε.Η.Ε.).

Ὅπως εἶδαμε καὶ στὴν παράγραφο 2·1, ἐσωτερικὲς ἠλεκτρικὲς ἐγκαταστάσεις εἶναι οἱ ἐγκαταστάσεις φωτισμοῦ οἰκιῶν, καταστημάτων, ἐργοστασίων κ.λ.π. καθὼς καὶ οἱ διάφορες ἐγκαταστάσεις κινήσεως, ἐργοστασίων, μηχανουργείων κ.λ.π.

Ἐφ' ὅσον λοιπὸν πρόκειται περὶ κατασκευαστικῶν σχεδίων, θὰ πρέπει τὰ σχέδια αὐτὰ νὰ γίνονται ἔτσι, ὥστε νὰ δίνουν ὅλα τὰ ἀπαραίτητα στοιχεῖα, τίς ἀναγκαῖες πληροφορίες καὶ λοιπὲς λεπτομέρειες, ποὺ χρειάζονται γιὰ τὴν κατασκευὴ τῶν ἐγκαταστάσεων ποὺ παριστάνουν.

Γιὰ νὰ εἶναι λοιπὸν πλήρες ἓνα τέτοιο σχέδιο, θὰ πρέπει νὰ περιλαμβάνονται σ' αὐτὸ τὰ ἀκόλουθα :

α) Οἱ γραμμές, ποὺ παριστάνουν τόσο τοὺς ἀγωγοὺς τῶν διαφόρων κυκλωμάτων χωριστά, μὲ τὰ χαρακτηριστικὰ τους στοιχεῖα (εἶδος - διατομή), ὅσο καὶ τίς ἀντίστοιχες σωληνώσεις μὲ τὰ ἀντίστοιχα χαρακτηριστικὰ στοιχεῖα (δηλ. εἶδος καὶ διάμετρο).

Γιὰ τὴ χάραξη τῶν γραμμῶν τῶν ἀγωγῶν θὰ πρέπει νὰ ἐφαρμόζονται οἱ κανόνες ποὺ ἀναπτύσσονται στὴν παράγραφο 2·3, καθὼς καὶ οἱ εἰδικὲς ὁδηγίες ποὺ δίνονται σὲ κάθε περίπτωσι.

β) Οἱ θέσεις τῶν φωτιστικῶν σημείων καὶ λοιπῶν συσκευῶν

ή, μηχανημάτων καταναλώσεως, καθώς και τὰ σημεῖα συνδέσεώς τους με τοὺς αντίστοιχους ἀγωγούς παροχῆς.

γ) Ὁ τύπος τῶν φωτιστικῶν σωμάτων και λοιπῶν καταναλώσεων με τὴν ἰσχύ τους.

Συνήθως πάνω στο σχέδιο γίνεται ἕνας συγκεντρωτικὸς πίνακας με τὰ ἀκόλουθα στοιχεῖα :

α) Τύπος καταναλώσεως και ἡ ἰσχύς της.

β) Χαρακτηριστικὰ ἀγωγῶν συνδέσεως : εἶδος, διατομή και πολ-
λές φορές τὸ μήκος τους.

γ) Χαρακτηριστικὰ σωληνώσεων (εἶδος, διατομή).

δ) Τρόπος γειώσεως.

ε) Πίνακες διανομῆς με τὶς ἐνδείξεις τῶν διακοπτῶν και ἀσφα-
λειῶν ποὺ ἔχουν στερεωθῆ ἢ θὰ πρέπει νὰ στερεωθοῦν πά-
νω σ' αὐτούς.

Τέλος, ἐκτὸς ἀπὸ τὰ παραπάνω, τὸ σχέδιο συμπληρώνεται και με τὰ ἀκόλουθα :

1) Τὸ ἀντίστοιχο ὑπόμνημα.

Στὰ σχέδια ηλεκτρολογικῶν ἐγκαταστάσεων τὸ Ὑπόμνημα συνήθως γίνεται σὰν αὐτὸ ποὺ παριστάνει τὸ σχῆμα 4·1 α. Οἱ διαστάσεις τοῦ ὑπομνήματος εἶναι ἀνάλογες με τὶς διαστάσεις ὅλου τοῦ σχεδίου. Γιὰ τὴ σύνταξη και σχεδίαση τοῦ ὑπομνήμα-
τος πρέπει νὰ ἐφαρμόζονται ὅσα ἀναπτύσσονται στὴν παράγραφο 1·2 τοῦ Α' τόμου τοῦ Τεχνικοῦ Σχεδίου.

2) Συμπληρωματικὲς πληροφορίες.

Πολλές φορές γράφονται πάνω στο σχέδιο μερικὲς σύντομες ὁδηγίες, τὶς ὁποῖες πρέπει νὰ ἔχη ὑπ' ὄψη του ὁ κατασκευαστής.

Σὲ πολλὲς περιπτώσεις ἡ κατασκευὴ τῆς ἐσωτερικῆς ἡλε-
κτρικῆς ἐγκαταστάσεως γίνεται με εἰδικὴ συμφωνία (σύμβαση)
και ἐπομένως σύμφωνα με εἰδικὴ ὑποχρέωση ἐκ μέρους ἐκείνου
ποὺ ἀναλαμβάνει τὴν ἐγκατάσταση. Στὶς περιπτώσεις αὐτὲς οἱ

παραπάνω οδηγίες και λοιπές πληροφορίες συνήθως δίνονται λεπτομερέστερα στην ειδική συμφωνία (σύμβαση), ή όποια τότε αποτελεί αναπόσπαστο μέρος των κατασκευαστικών σχεδίων.

..... ①		κ ②	
'Ηλεκτρική Έγκατάσταση ③					
'Αναθεώσεις			'Ημερ/νία		'Όνομ/μον
α/α	'Ημερ/νία	'Όνομ/μον	Συν/γη		Κλίμαξ
1			Ηλέκθη		Αριθμ.
2					
3			Ένεκρ.		
4					

Σχ. 4-1 α. Υπόμνημα σχεδίων Ε.Η.Ε.

'Επεξηγήσεις:

- (1) Προορισμός του κτιρίου π.χ. κατοικία, μηχανουργείο κλπ. (2) Όνοματεπώνυμο του ιδιοκτήτη. (3) Φωτισμού ή κινήσεως.

4-2 Παραδείγματα.

Παρακάτω δίνουμε διάφορα σχέδια έσωτερικών ήλεκτρικών έγκαταστάσεων, που καλύπτουν τις πιο συνηθισμένες περιπτώσεις, αρχίζοντας από σχέδια συνδεσμολογίας άπλων φωτιστικών σωμάτων.

Έχοντας ύπ' όψη μας τά σχέδια τών παραδειγμάτων αυτών και κάνοντας διάφορους συνδυασμούς, θα μπορέσουμε να κάνουμε και τó σχέδιο όποιασδήποτε άλλης έσωτερικής ήλεκτρικής έγκαταστάσεως.

Παράδειγμα 1ο.

Συνδεσμολογία άπλου φωτιστικου σημείου (ένος ή περισσοτέρων λαμπτήρων που άνάβουν όμως και σβήνουν όλες μαζί).

α) Γενική περιγραφή και συνοπτική τεχνολογία.

1. Τά κυριότερα μέρη της συνδεσμολογίας αυτής είναι:

- Τό φωτιστικό σημείο (ένα ή περισσότερα) (1)
- Ό διακόπτης περιστροφικός ή με μοχλό (άνω - κάτω) (2)
- Ό διακλαδωτήρας (3)
- Οι άγωγοί (4).

2. Τό φωτιστικό σημείο συνδέεται με τούς άγωγούς παροχής με την παρεμβολή ένός άπλου διακόπτη, ό όποιος μπορεί να είναι περιστροφικός ή να λειτουργή με μοχλό άνω - κάτω (τύπου τάμπλερ).

Στό σημείο συνδέσεως του άγωγού τροφοδοσίας με τόν άγωγό παροχής τοποθετείται ό διακλαδωτήρας (βλ. μονογραμμικά σχέδια).

Με τό άνοιγμα του διακόπτη ό λαμπτήρας σβήνει, ένώ με τό κλείσιμο άνάβει.

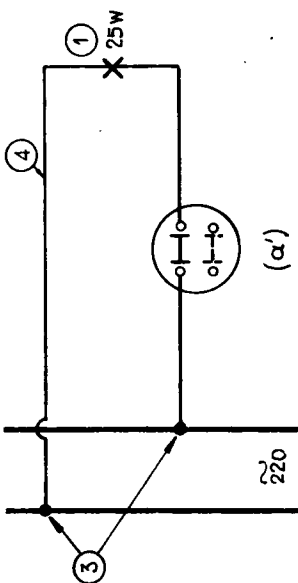
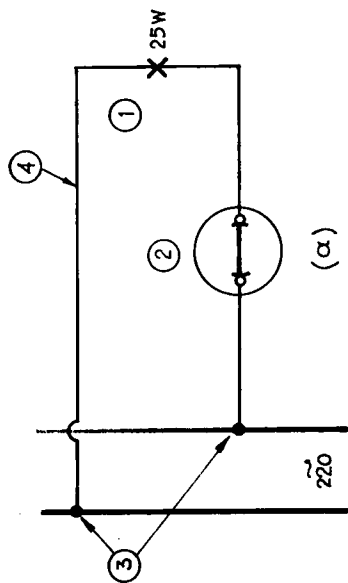
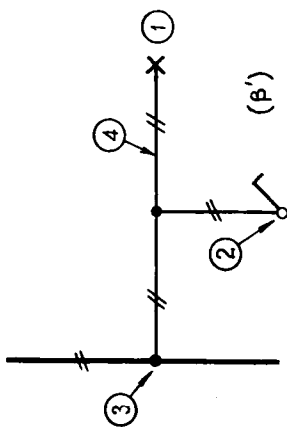
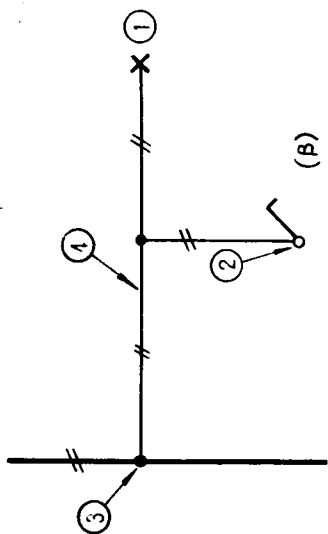
β) Σχεδίαση (σχ. 4·2 α).

Τό φωτιστικό σημείο και ό διακόπτης σχεδιάζονται με τούς αντίστοιχους συμβολισμούς τους. Οι γραμμές που παριστάνουν τούς άγωγούς συνδέσεως θά είναι με τό ίδιο πάχος, ένώ οι γραμμές του δικτύου θά είναι παχύτερες άπό αυτές. Στό σχήμα 4·2 α δίνονται:

— Τά κανονικά (πολυγραμμικά) σχέδια (α και α'), με διακόπτη περιστροφικό.

— Τά μονογραμμικά (β και β'), με διακόπτη τάμπλερ (άνω-κάτω).

Σημείωση: Στα σχέδια δέν φαίνονται οι διακλαδωτήρες, γιατί στην πράξη, όπως είναι εύκολονόητο, τά σημεία συνδέσεως των κλάδων τροφοδοσίας με τούς άγωγούς παροχής θά είναι μαζί και οι αντίστοιχες συνδέσεις θά γίνονται στους διακλαδωτήρες.



Σχ. 4.2 α.

Παράδειγμα 2ο.

**Συνδεσμολογία σύνθετου φωτιστικοῦ σημείου (κομμια-
τατέρ).**

Τὸ σύνθετο φωτιστικὸ σημεῖο ἀποτελεῖται ἢ μόνο ἀπὸ δύο λαμπτήρες (λάμπες) ἢ ἀπὸ περισσότερους (χωρισμένους ὅμως σὲ δύο ομάδες). Ὅταν ἀποτελεῖται ἀπὸ δύο λαμπτήρες, τότε αὐτοὶ μποροῦν νὰ ἀνάβουν ἢ ἕνας-ἕνας χωριστά, ἢ καὶ οἱ δύο μαζί. Τὸ ἴδιο γίνεται καὶ ὅταν ἀποτελεῖται ἀπὸ δύο ομάδες, ὁπότε πάλι μπορεῖ νὰ ἀνάβῃ ἢ μία-μία ομάδα χωριστά ἢ καὶ οἱ δύο μαζί.

α) Γενικὴ περιγραφή καὶ συνοπτικὴ τεχνολογία.

1. Τὰ κύρια μέρη τῆς συνδεσμολογίας αὐτῆς εἶναι τὰ ἴδια περίπου μὲ τὰ κύρια μέρη τοῦ προηγούμενου παραδείγματος.

2. Ἐδῶ ὁ διακόπτης ἔχει τρεῖς ἐπαφές εἴτε εἶναι περιστροφικός, εἴτε μὲ μοχλὸ (ἄνω-κάτω τύπου τάμπλερ).

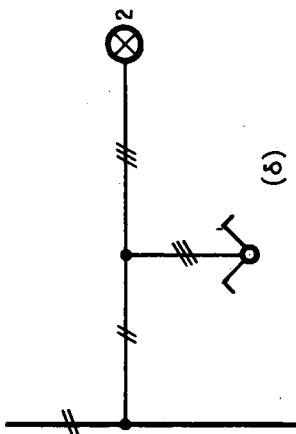
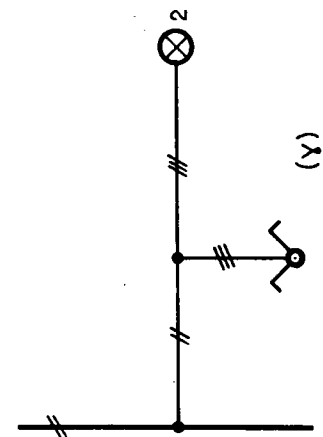
Ἡ μεσαία ἐπαφὴ συνδέεται μὲ τὸν ἕναν ἀπὸ τοὺς ἀγωγοὺς παροχῆς (τῆ φάση), ἢ μία ἀπὸ τὶς ἄλλες δύο συνδέεται μὲ τὸν ἕνα ἀκροδέκτη καθενὸς λαμπτήρα (ἢ ομάδας λαμπτήρων), ἐνῶ ὁ ἄλλος ἀκροδέκτης τῶν λαμπτήρων ἢ τῶν ομάδων λαμπτήρων συνδέεται κατ'εὐθείαν μὲ τὸν ἄλλο ἀγωγὸ παροχῆς (τὸν οὐδέτερο).

Σὲ κάθε ομάδα λαμπτήρων οἱ λαμπτήρες συνδέονται μεταξὺ τους παράλληλα.

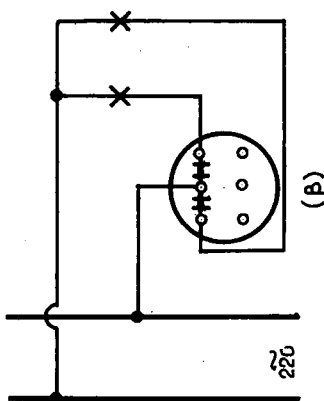
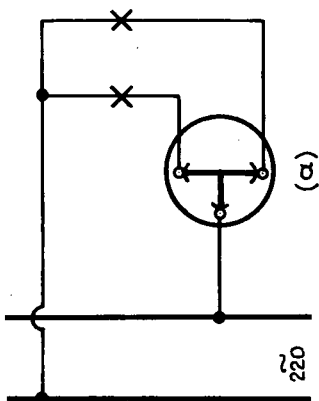
β) Σχεδίαση (σχ. 4·2 β).

Ἡ σχεδίαση καὶ ἐδῶ θὰ γίνῃ ὅπως καὶ στὸ προηγούμενο παράδειγμα. Δηλαδή ἐκτὸς ἀπὸ τὰ πολυγραμμικὰ σχέδια (α-β), θὰ σχεδιαζονται καὶ τὰ ἀντίστοιχα μονογραμμικὰ (ἀπλοπ.)(γ-δ).

Ὅλες οἱ γραμμὲς τῶν ἀγωγῶν θὰ ἔχουν τὸ ἴδιο πάχος, ἐκτὸς ἀπὸ τὶς γραμμὲς παροχῆς, ποὺ εἶναι λίγο παχύτερες. Τὰ ὑπόλοιπα στοιχεῖα τῆς συνδεσμολογίας θὰ σχεδιασθοῦν μὲ τὰ σύμβολά τους καὶ μὲ λίγο παχύτερες γραμμὲς. Μὲ τὸ πάχος τῶν γραμμῶν τῶν συμβολισμῶν θὰ σχεδιασθοῦν καὶ οἱ γραμμὲς τοῦ δικτύου παροχῆς.



Σχ. 4-2β.



Παράδειγμα 3ο.**Συνδεσμολογία γιά πολύφωτα.**

Πολύφωτο ὀνομάζεται ἓνα σύνθετο φωτιστικό σημεῖο μὲ δύο ἢ περισσότερους λαμπτήρες. Στὸ παράδειγμά μας παίρνομε ἓνα πολύφωτο μὲ 6 λαμπτήρες καὶ ἐπιλεκτικὸ διακόπτη (κομμιτατέρ).

α) Γενικὴ περιγραφή καὶ συνοπτικὴ τεχνολογία.

1. Τὰ κυριότερα μέρη τῆς συνδεσμολογίας αὐτῆς εἶναι:

- Οἱ λαμπτήρες μὲ τοὺς ἀγωγοὺς συνδέσεως (1 - 6)
- Ὁ ἐπιλεκτικὸς διακόπτης (κομμιτατέρ) (7)
- Οἱ γραμμὲς συνδέσεως.

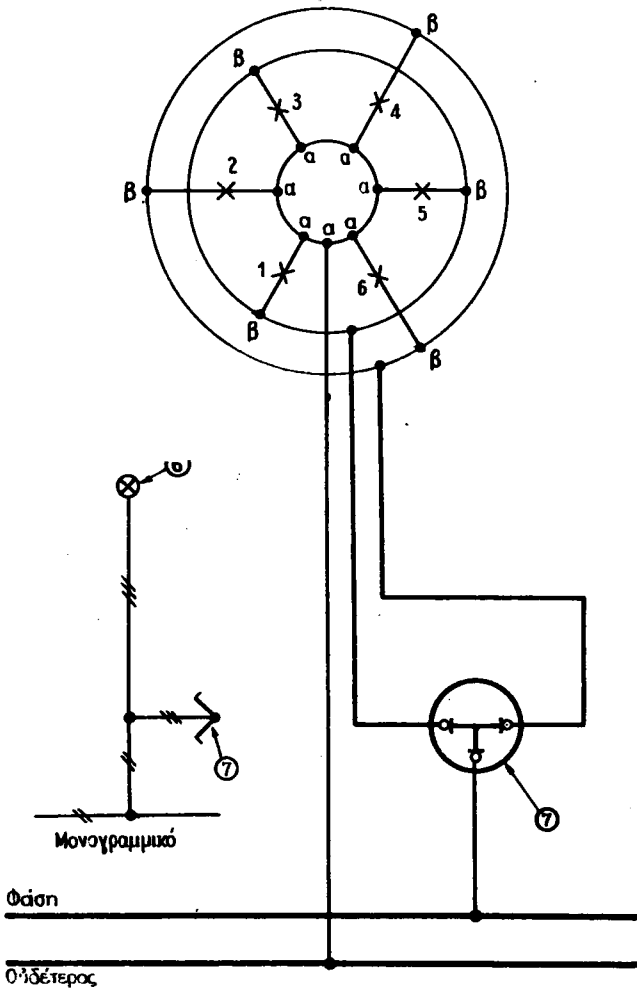
2. Οἱ ἀκροδέκτες « α » κάθε λαμπτήρα συνδέονται μεταξύ τους καὶ σχηματίζουν τὸν ἓνα ἀπὸ τοὺς τρεῖς ἀκροδέκτες τοῦ πολύφωτου, ὃ ὁποῖος συνδέεται κατ' εὐθείαν μὲ τὸν οὐδέτερο ἀγωγὸ τῆς παροχῆς. Οἱ ἀκροδέκτες « β » συνδέονται ἀνὰ τρεῖς καὶ σχηματίζουν τοὺς δύο ἄλλους ἀκροδέκτες τοῦ πολύφωτου, πού συνδέονται μὲ τοὺς δύο ἀκρινούς ἀκροδέκτες τοῦ διακόπτη.

Ἔτσι μποροῦμε νὰ ἀνάθωμε: εἴτε καὶ τῖς 6 λάμπες μαζί, εἴτε χωριστὰ τῖς τρεῖς 1, 3, 5 καὶ χωριστὰ τῖς ἄλλες τρεῖς 2, 4 καὶ 6, εἴτε τέλος νὰ τῖς σβήνωμε ὅλες μαζί.

β) Σχεδίαση (σχ. 4·2 γ).

Ἡ σχεδίαση θὰ γίνῃ μὲ τοὺς γνωστούς μας συμβολισμούς. Τὸ πάχος πού θὰ ἔχουν ὅλες οἱ γραμμὲς τῶν ἀγωγῶν τροφοδοτήσεως θὰ εἶναι τὸ ἴδιο, ἐνῶ τὸ πάχος τῶν γραμμῶν τοῦ δικτύου παροχῆς καὶ τῶν συμβολισμῶν θὰ εἶναι λίγο μεγαλύτερο ἀπὸ τὸ πάχος τῶν ἄλλων γραμμῶν.

Ἐκτὸς ἀπὸ τὸ κανονικὸ σχέδιο συνήθως γίνεταί καὶ ἓνα μονογραμμικόν, στὸ ὅποιο, ὅπως ξέρομε, ἀπλουστεύεταί ἡ παράσταση τῆς συνδεσμολογίας.



Σχ. 4.2 γ.

Παράδειγμα 4ο.

Συνδεσμολογία φωτιστικοῦ σημείου πὸ ἐλέγχεται ἀπὸ δύο θέσεις (ἀλλέ-ρετούρ).

α) Γενική περιγραφή και συνοπτική τεχνολογία.

1. Τὰ κυριότερα μέρη τῆς συνδεσμολογίας αὐτῆς εἶναι:

- Τὸ φωτιστικὸ σημεῖο (1)
- Οἱ δύο διακόπτες ἐπιστροφῆς (ἀλλέ-ρετούρ) (2) καὶ (3)
- Οἱ ἀγωγοὶ συνδέσεως.

2. Συνήθως τέτοια συνδεσμολογία γίνεται γιὰ ἠλεκτροφωτισμὸ μακρῶν διαδρόμων, κλιμακοστασίων, δωματίων πὸ ἔχουν δύο εἰσόδους καὶ γενικὰ ὅπου εἶναι ἀνάγκη νὰ ἀνάβωμε καὶ νὰ σβήνωμε λαμπτήρες ἀπὸ δύο διαφορετικὲς θέσεις.

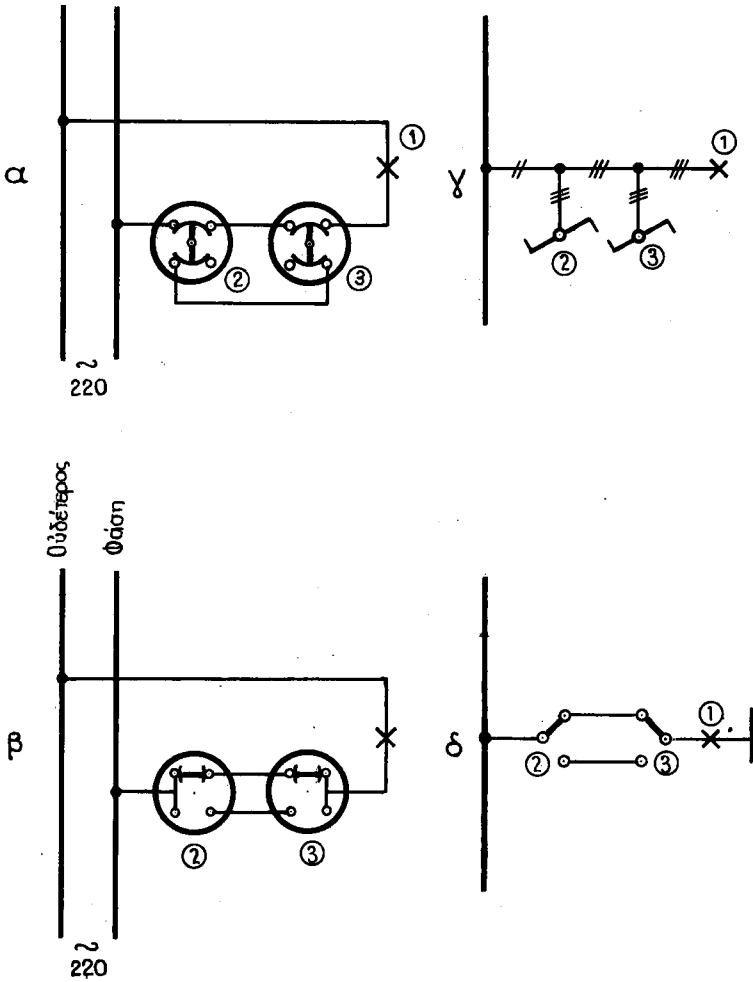
Χρησιμοποιοῦνται εἴτε δύο εἰδικοί περιστροφικοί τριπολικοί διακόπτες (α), εἴτε δύο τετραπολικοί ἄνω-κάτω (τύπου τάμπλερ) (β).

Ἡ συνδεσμολογία τῶν διακοπῶν φαίνεται στὸ σχῆμα 4·2 δ.

Γιὰ τοὺς διακόπτες φωτισμοῦ, λεπτομερῆ στοιχεῖα θὰ βρῆτε στὸ 4ο τῆμο τῆς Ἡλεκτροτεχνίας.

β) Σχεδίαση (σχ. 4·2 δ).

Ἡ σχεδίαση θὰ γίνῃ ὅπως καὶ στὸ προηγούμενο παράδειγμα. Δηλαδή θὰ σχεδιάσωμε ἀπὸ ἓνα κανονικὸ σχέδιο (α, β) καὶ ἀπὸ ἓνα μονογραμμικὸ (γ, δ). Ὅσο γιὰ τὰ πάχη τῶν γραμμῶν ἐφαρμόζομε αὐτὰ πὸ ἀναφέραμε καὶ στὸ προηγούμενο παράδειγμα (σχ. 4·2 γ).



Σχ. 4-28.

Παράδειγμα 5ο.

Συνδεσμολογία φωτιστικῶν σημείων, πὸν ἐλέγχεται ἀπὸ τρεῖς θέσεις (ἀλλέ-ρετούρ και ἐνδιάμεσο).

α) Γενική περιγραφή και συνοπτική τεχνολογία.

1. Τὰ κυριότερα μέρη τῆς συνδεσμολογίας αὐτῆς εἶναι:

— Τὸ φωτιστικὸ σῶμα (1)

— Οἱ διακόπτες (2)

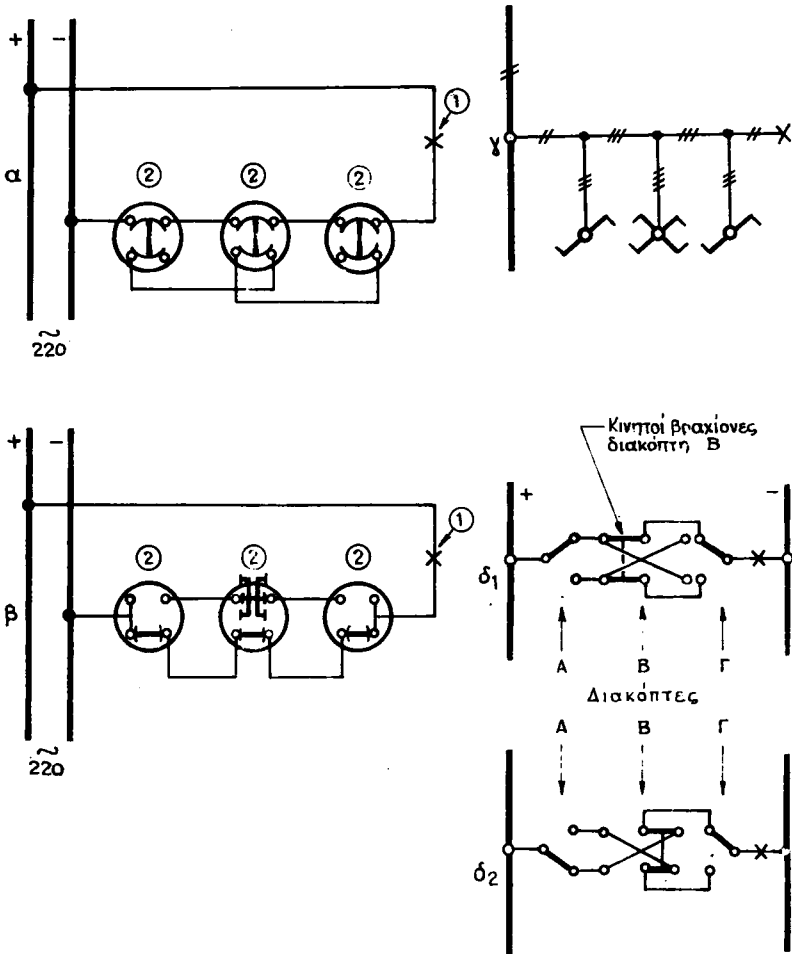
— Οἱ ἀγωγοὶ συνδέσεως με τοὺς ἀγωγὸς παροχῆς.

2. Μιὰ τέτοια συνδεσμολογία χρησιμοποιεῖται σὲ περιπτώσεις πὸν θέλομε νὰ ἀνάβωμε και νὰ σβήνωμε ἓνα λαμπτήρα ἀπὸ τρεῖς διάφορες θέσεις, ὅπως π.χ. συμβαίνει στὶς περιπτώσεις κλιμακοστασίου μιᾶς πολυκατοικίας με δύο ὀρόφους.

Ἡ διαφορὰ τῆς συνδεσμολογίας αὐτῆς ἀπὸ τὴν προηγούμενη εἶναι ὅτι, ἀνάμεσα στοὺς δύο ἄλλους διακόπτες, παρεμβάλλεται και ἓνας τρίτος εἰδικὸς τετραπολικὸς διακόπτης, ὁ ὁποῖος ὀνομάζεται « ἐνδιάμεσος ».

β) Σχεδίαση (σχ. 4·2ε).

Ἡ σχεδίαση και στὴν περίπτωση αὐτὴ γίνεται ὅπως και στὸ προηγούμενο παράδειγμα.



Σχ. 4-2 ε.

Παράδειγμα 6ο.

Σύστημα φωτισμοῦ ἐλεγχόμενο ἀπὸ τέσσερα σημεῖα χωρὶς χρονοδιακόπτη.

α) Συνοπτικὴ περιγραφή και συνοπτικὴ τεχνολογία.

1. Τὸ σύστημα αὐτὸ χρησιμοποιεῖται συνήθως γιὰ φωτισμὸ κλιμακοστασίου πολυκατοικίας τριῶν ὀρόφων, ποὺ ἔχει ἀπὸ ἓνα φωτιστικὸ σημεῖο σὲ κάθε ὄροφο.

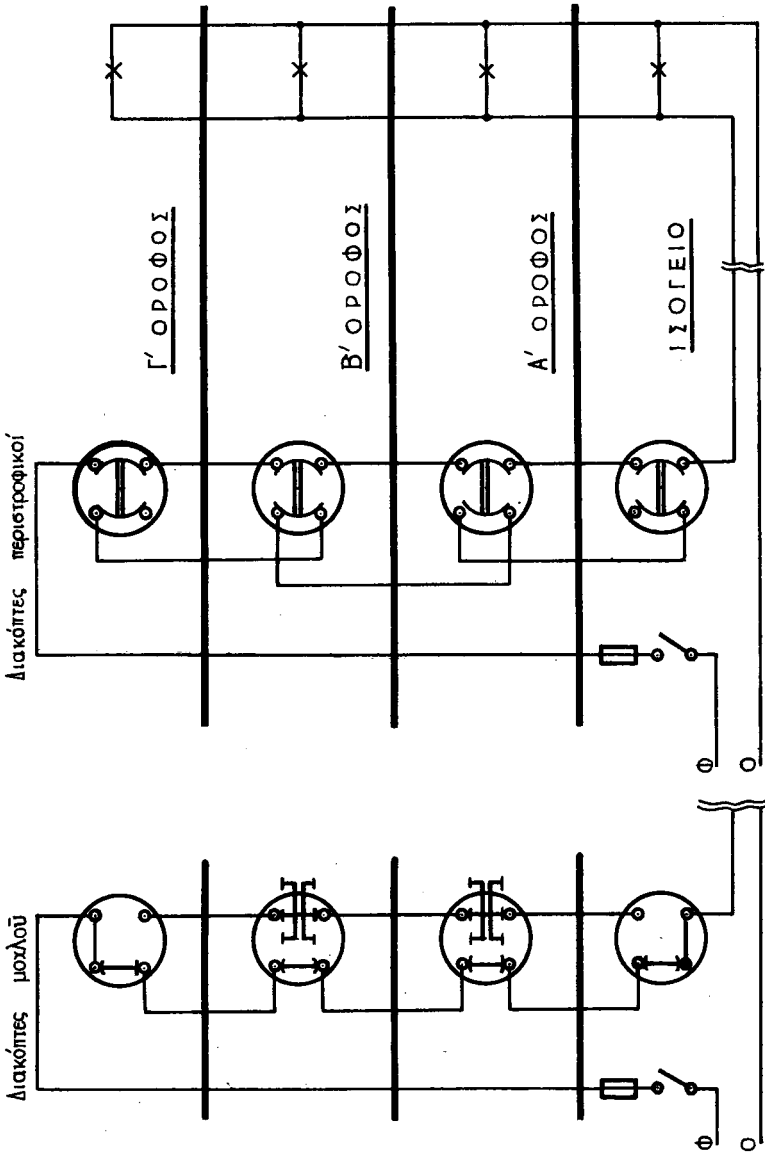
Ἡ συνδεσμολογία του περιλαμβάνει :

- Τὰ τέσσερα φωτιστικὰ σημεῖα
- Τοὺς τέσσερις διακόπτες
- Τὸ γενικὸ διακόπτη
- Τοὺς ἀγωγοὺς τῆς συνδεσμολογίας.

2. Στὸ σύστημα αὐτὸ μπορούμε νὰ ἀνάβωμε ἢ νὰ σβήνωμε ὅλα τὰ φῶτα τοῦ κλιμακοστασίου, χρησιμοποιώντας τὸ διακόπτη ὅποιουδήποτε ὀρόφου. Αὐτὸ ἐπιτυγχάνεται γιὰτὶ κάθε διακόπτης, ὅπως βλέπομε και στὸ σχῆμα 4·2 ζ, εἶναι συνδεδεμένος στὴ σειρά και μὲ τὰ τέσσερα φωτιστικὰ σημεῖα.

β) Σχεδίαση (σχ. 4·2 ζ).

Ὅπως βλέπομε και στὸ σχῆμα οἱ διακόπτες, τὰ φωτιστικὰ σημεῖα και οἱ ἀγωγοὶ παροχῆς παριστάνονται μὲ γραμμὲς λίγο παχύτερες ἀπὸ τίς γραμμὲς τῶν συνδετικῶν ἀγωγῶν.



Σχ. 4-2ζ.

Παράδειγμα 7ο.

Σύστημα φωτισμοῦ με̄ χρονοδιακόπτη κλιμακοστασίου πολυκατοικίας με̄ τρεῖς ὀρόφους.

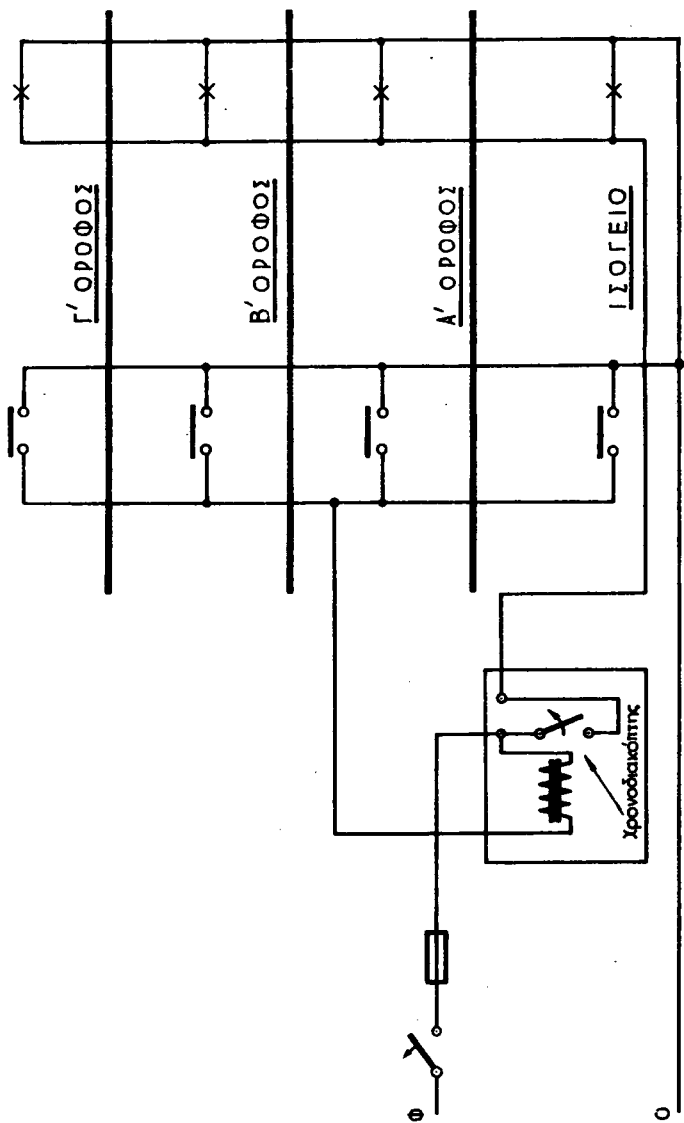
α) Γενική περιγραφή και συνοπτική τεχνολογία.

1. Ἡ συνδεσμολογία αὐτὴ περιλαμβάνει τὰ κομμάτια ποὺ περιλαμβάνει καὶ ἡ προηγούμενη, ἀλλὰ με̄ τὶς ἐξῆς διαφορές : ἀντὶ γιὰ διακόπτες ἔχει κομβία ἐπαφῆς καὶ ἐπὶ πλέον ἔχει καὶ ἓνα χρονοδιακόπτη με̄ ἠλεκτρομαγνήτες.

2. Ὄταν πιεσθῆ τὸ κομβίο ὁποιοδήποτε ὀρόφου, τότε ἡ ἐπαφή τοῦ χρονοδιακόπτη κλείνει με̄ τὴν ἐνέργεια τοῦ ἠλεκτρομαγνήτη καὶ τὰ φῶτα ἀνάβουν. Ὁ διακόπτης αὐτὸς ἀνοίγει αὐτόματα, ὅταν λειτουργήσῃ ἓνας ὠρολογιακὸς μηχανισμὸς, ὁπότε σβήνουν τὰ φῶτα. Ὁ μηχανισμὸς αὐτὸς ἔχει ρυθμισθῆ ἔτσι, ὥστε νὰ κανονίξῃ τὸ χρονο ποὺ πρέπει νὰ περάσῃ γιὰ νὰ σβήσουν πάλι τὰ φῶτα.

β) Σχεδίαση (σχ. 4·2 η).

Ἡ σχεδίαση τῆς συνδεσμολογίας αὐτῆς γίνεται με̄ τὸν τρόπο ποὺ ἔγινε καὶ ἡ σχεδίαση τοῦ προηγούμενου παραδείγματος.



Σχ. 4.2 η.

Παράδειγμα 8ο.

Μονοφασικός πίνακας φωτισμού με δύο γραμμές.

α) Γενική περιγραφή και συνοπτική τεχνολογία.

1. Τα κυριότερα μέρη τής συνδεσμολογίας αυτής είναι :

- Ο πίνακας (μαρμάρινη πλάκα ή άλλο κατάλληλο υλικό) (1)
- Οι άκροδέκτες (μπόρνες) του πίνακα (ή άκροδέκτες φάσεων ή άκροδέκτες εισαγωγής) (2)
- Οι άκροδέκτες (μπόρνες) φωτισμού ή άκροδέκτες έξαγωγής (3)
- Ο γενικός μονοπολικός μαχαιρωτός διακόπτης (4)
- Η γενική ασφάλεια (5)
- Οι ασφάλειες των γραμμών (6).

2. Οι δύο άγωγοί (φάσεως Φ και ουδέτερου 0) καταλήγουν στους άκροδέκτες εισαγωγής (μπόρνες) (2) του πίνακα. Από εκεί ο ουδέτερος πηγαίνει κατ' ευθείαν (χωρίς καμμία παρεμβολή) στους δύο άκροδέκτες έξαγωγής (3) του ουδέτερου των δύο γραμμών φωτισμού (Γ_1 και Γ_2). Ο άγωγός τής φάσεως πηγαίνει στον επάνω άκροδέκτη του μονοπολικού μαχαιρωτού διακόπτη (4) και ύστερα στη γενική ασφάλεια (5) (που μπορεί να είναι ασφάλεια τήξεως ή αυτόματη).

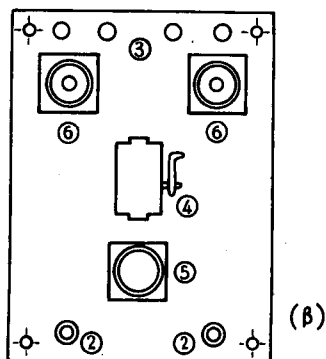
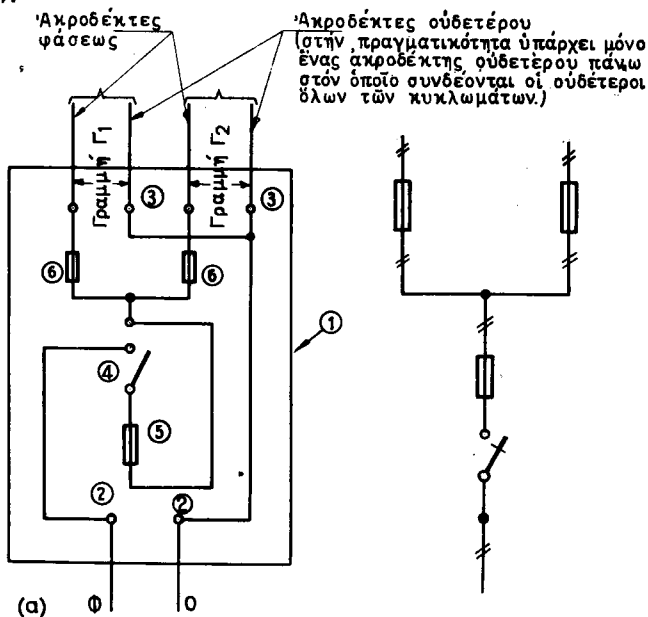
Από εκεί διακλαδίζεται στις ασφάλειες των δύο γραμμών (6) και ύστερα στους άκροδέκτες φάσεως.

β) Σχεδίαση (σχ. 4·2θ).

Το πολυγραμμικό διάγραμμα καθώς και το θεωρητικό (μονογραμμικό) σχεδιάζονται με τους αντίστοιχους συμβολισμούς. Οι γραμμές που παριστάνουν τους συνδετικούς άγωγούς έχουν το ίδιο πάχος. Ο μαρμάρινος πίνακας σχεδιάζεται με λίγο λεπτότερες γραμμές, από τις γραμμές των συνδετικών άγωγών.

Σημείωση: Στο σχήμα 4·2θ δίνεται ή όπισθια όψη του

πίνακα (α), με την οποία δίνεται και ὅλη ἡ συνδεσμολογία. Πολλές φορές ὅμως σχεδιάζουμε καὶ τὴν ἐμπρόσθια ὄψη (β), στὴν ὁποία ὀρίζεται ἡ θέση μόνον τῶν διαφόρων ἠλεκτρικῶν ἐξαρτημάτων (διακοπῶν, ἀσφαλειῶν κλπ.), ποὺ θὰ στερεωθοῦν πάνω σ' αὐτόν.



Σχ. 4.2θ.

Παράδειγμα 9ο.

Σχέδιο ἠλεκτρικῆς ἐγκαταστάσεως φωτισμοῦ διαμερίσματος πολυκατοικίας.

α) Συνοπτικὴ περιγραφή καὶ συνοπτικὴ τεχνολογία.

1. Τὸ σχέδιο αὐτὸ περιλαμβάνει :

- Τὰ φωτιστικὰ σώματα
- Τοὺς ἀγωγοὺς συνδέσεως μὲ τὶς σωληνώσεις τους
- Τοὺς διακόπτες
- Τὴ γείωση
- Τὸν πίνακα.

2. Ὁ ἀγωγὸς παροχῆς ἔρχεται ἀπὸ τὸ μετρητὴ (ἠλεκτρικὸ γνῶμονα), ποὺ βρίσκεται μαζί μὲ τοὺς μετρητὲς καὶ τῶν ἄλλων διαμερισμάτων στὸ ὑπόγειο τῆς πολυκατοικίας, στὸν πίνακα διανομῆς τοῦ διαμερίσματος. Στὸ παράδειγμά μας ὁ πίνακας αὐτὸς διανομῆς βρίσκεται στὸ ὄψις (ἢ μικρὸ χῶλ) τοῦ διαμερίσματος.

Ἀπὸ τὸν πίνακα ξεκινοῦν δύο κυκλώματα. Τὸ ἓνα ἀπὸ αὐτὰ τροφοδοτεῖ τὴν κουζίνα καὶ τὸ δωμάτιο διανομῆς ἢ καθημερινὸ (Living - Room), ἐνῶ τὸ ἄλλο δλοὺς τοὺς ὑπόλοιπους χώρους.

β) Σχεδίαση (σχ. 4·21).

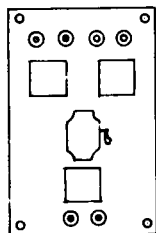
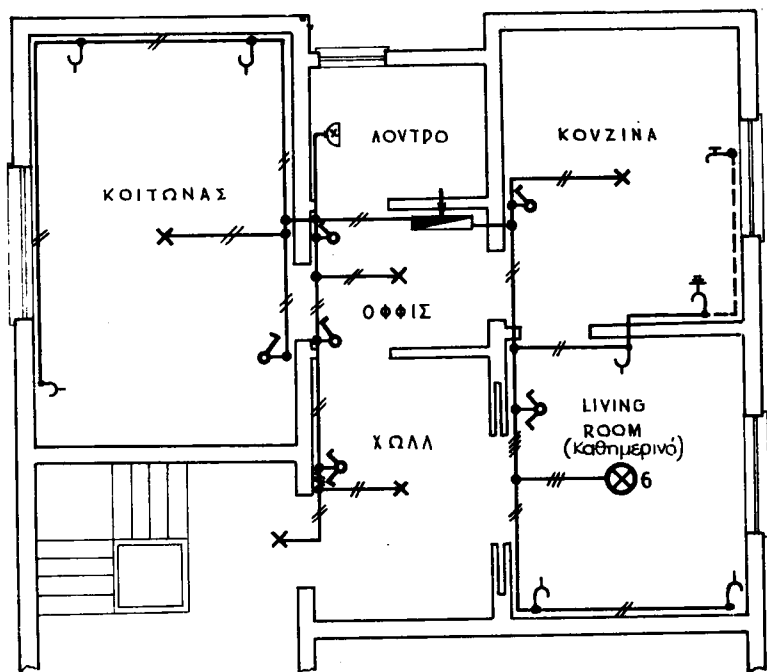
Ὅλες οἱ γραμμὲς ποὺ παριστάνουν ἀγωγοὺς γίνονται ἰσόπαχες καί, γιὰ νὰ ξεχωρίζουν, λίγο παχύτερες ἀπὸ τὶς γραμμὲς τοῦ ἀρχιτεκτονικοῦ σχεδίου.

Ὁ ἀγωγὸς τῆς γείωσης ποὺ συνδέει τὸ ρευματοδότη (πρίζα) τῆς κουζίνας, ποὺ, ὅπως μαθαίνομε ἀπὸ τὴν Ἡλεκτροτεχνία, πρέπει νὰ εἶναι πάντοτε γειωμένος, παριστάνεται μὲ διακεκομμένη γραμμὴ, καὶ ἔχει τὸ ἴδιο πάχος μὲ τὶς γραμμὲς τῶν ἄλλων ἀγωγῶν.

Τὰ ὑπόλοιπα μέρη σχεδιάζονται μὲ τοὺς ἀντίστοιχους συμβολισμοὺς τους.

Τὸ σχέδιο συμπληρώνεται μὲ τὸν πίνακα διανομῆς καὶ ἀν-

τίστοιχο υπόμνημα. Πολλές φορές υπάρχουν και μερικές οδηγίες για τα χαρακτηριστικά των άγωγών, το είδος των φωτιστικών σημείων κ.λ.π.



ΚΑΤΟΙΚΙΑ Κ.			
ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ			
		Υπογραφή	Ημερομ.
		Έμελ.	
		Έσχεδ.	
Αριθ.	Υπογραφή	Ημερ	Έλεγχ.
ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΕΙΣ	Ένεκρ.		

Σχ. 4-2 ι.

Παράδειγμα 10ο.

Έσωτερική συνδεσμολογία θερμοσίφωνα.

α) Γενική περιγραφή και συνοπτική τεχνολογία.

1. Κύρια μέρη τής συνδεσμολογίας αυτής είναι :

Για τὸ θερμοσίφωνα :

- Οἱ ἀντιστάσεις
- Ὁ θερμοστάτης
- Ἡ θερμικὴ ἀσφάλεια
- Ὁ διακόπτης.

Για τὸν πίνακα :

- Ὁ πίνακας (μαρμάρινη πλάκα)
- Οἱ ἀκροδέκτες
- Ἡ ἀσφάλεια
- Ὁ διακόπτης.

Ὅλα τὰ παραπάνω συνδέονται μεταξύ τους με ἀγωγούς, ποὺ ἀρχίζουν ἀπὸ τὶς γραμμὲς παροχῆς (φάσεως καὶ οὐδέτερου).

2. Ὁ θερμοσίφωνας ἐλέγχεται ἀπὸ ἕναν πίνακα, ποὺ φέρει διακόπτη καὶ ἀσφάλεια μόνο γιὰ τὸν ἀγωγὸ τῆς φάσεως.

Ὁ διακόπτης τοῦ θερμοσίφωνα ἔχει τέσσερις θέσεις (σχ. 4·2 κ). Ἔτσι, ὅταν ὁ διακόπτης βρῖσκεται :

στὴ θέση 0, ὁ θερμοσίφωνας εἶναι ἐκτὸς λειτουργίας,

στὴ θέση 1, οἱ δύο ἀντιστάσεις εἶναι στὴ σειρά,

στὴ θέση 2, ἐργάζεται μόνο ἡ ἀντίσταση 2, καὶ

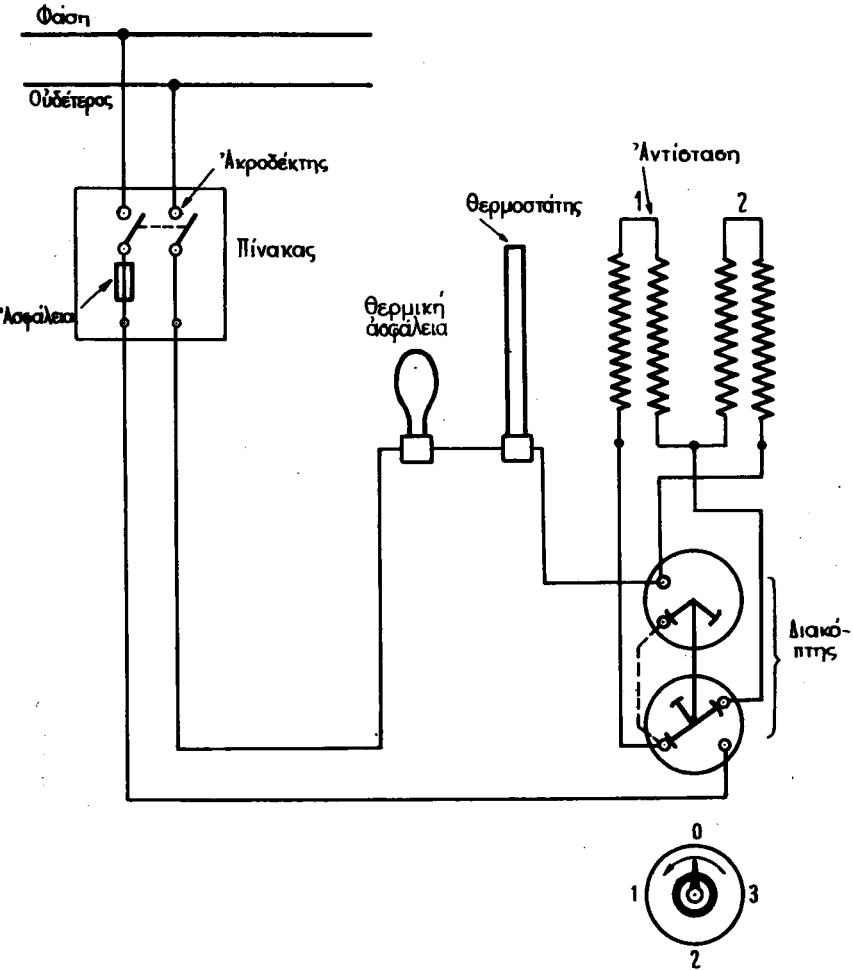
στὴ θέση 3, οἱ δύο ἀντιστάσεις βρῖσκονται σὲ παράλληλη σύνδεση.

Ἡ θερμικὴ ἀσφάλεια συνδέεται στὴ σειρά με τὶς ἀντιστάσεις καὶ ἔχει σκοπὸ νὰ διακόπτη τὸ ρεῦμα, ὅταν ἡ θερμοκρασία στὸ θερμοσίφωνα φθάσῃ ἕνα ὀρισμένο ὄριο.

β) Σχεδίαση (σχ. 4·2 κ).

Οἱ ἀντιστάσεις, οἱ διακόπτες κλπ. σχεδιάζονται με τοὺς συμβολισμοὺς τους, ὅπως φαίνεται καὶ στὸ σχῆμα 4·2 κ.

Οι συνδετικοί άγωγοι παριστάνονται όλοι με το ίδιο πάχος γραμμών, ενώ τα υπόλοιπα στοιχεία της συνδεσμολογίας παριστάνονται με τους αντίστοιχους συμβολισμούς και με γραμμές λίγο παχύτερες από τις γραμμές των άγωγών.



Σχ. 4.2 κ.

Παράδειγμα 11ο.

Έσωτερική συνδεσμολογία ηλεκτρικοῦ μαγειρείου (κουζίνας) με τρεῖς έστιές (μάτια), με έσχάρα (γκριλ), με φουόνο και θερμοθάλαμο.

α) Σύντομη περιγραφή και συνοπτική τεχνολογία.

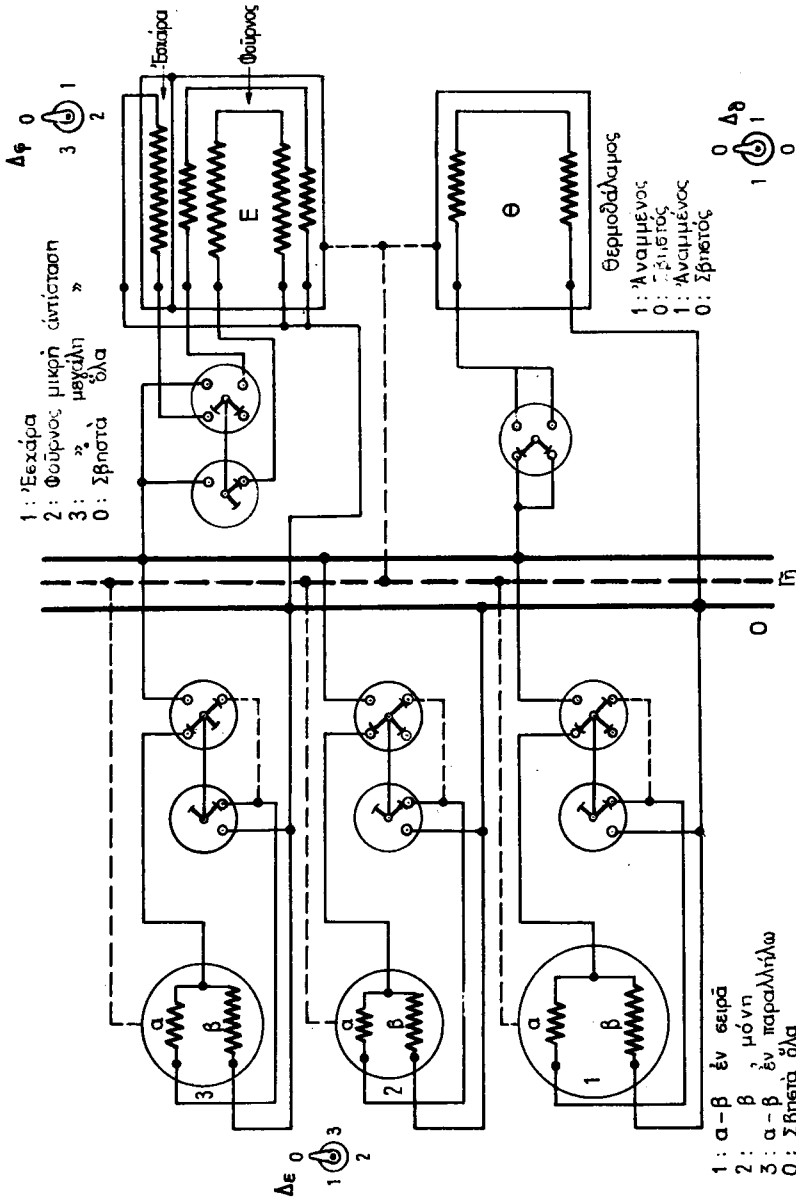
1. Τὰ κυριότερα μέρη τῆς συνδεσμολογίας αὐτῆς εἶναι:

- Οἱ τρεῖς έστιές (1), (2) και (3)
- Οἱ αντίστασεις τῶν έστιῶν, (α) και (β)
- Οἱ διακόπτες τῶν έστιῶν (Δε), με τὶς τέσσερις θέσεις τοῦ δείκτη. (Σὲ κάθε έστία ἀντιστοιχεῖ και ἀπὸ ἕνα διακόπτης· και οἱ τρεῖς ὁμως εἶναι ὅμοιοι).
- Ἡ έσχάρα και ὁ φουόνος (Ε), με τὶς ἀντιστάσεις και τὸ διακόπτη με δείκτη τῶν τεσσάρων θέσεων (Δφ).
- Ὁ θερμοθάλαμος (Θ), με μία ἀντίσταση και τὸν ἀντίστοιχο διακόπτη με δείκτη ἐπίσης τῶν 4 θέσεων (Δθ). Ἀπὸ τὶς τέσσερις αὐτὲς θέσεις στὶς δύο (1-1) ἀνάβει και στὶς ἄλλες δύο (0-0) σβήνει.

Παρατήρηση: Ὅλες οἱ ηλεκτρικὲς κουζίνες δὲν εἶναι ὅμοιες με αὐτὴν ποὺ περιγράφουμε παραπάνω, γιατί υπάρχουν και ἄλλες με περισσότερες ἢ λιγότερες έστιές (μάτια) κ.λ.π.

Ἄν ὁμως μάθουμε νὰ σχεδιάζουμε τὴ συνδεσμολογία τῆς ηλεκτρικῆς κουζίνας τοῦ παραδείγματός μας, θὰ εἴμαστε σὲ θέση νὰ σχεδιάσουμε χωρὶς δυσκολία και τὴ συνδεσμολογία ὁποιασδήποτε ἄλλης.

2. Οἱ συνδεσμολογίες τῶν τριῶν έστιῶν εἶναι ὅμοιες μεταξύ τους. Οἱ δύο ἀντιστάσεις καθεμιᾶς έστιᾶς μποροῦν νὰ συνδεθοῦν με τὸν ἀντίστοιχο διακόπτη εἴτε στὴ σειρά, εἴτε παράλληλα, εἴτε και μιὰ-μιὰ. Ἔτσι σχηματίζεται ἕνα σύστημα με τρεῖς βαθμίδες,



Σχ. 4-2λ.

καθιεμιά από τις όποιες δίνει διάφορη ισχύ και συνεπώς διάφορη θερμαντική δύναμη:

Από τις γραμμές τροφοδοσίας ξεκινούν πέντε διαφορετικά κυκλώματα, τὰ όποια έλέγχονται από τούς αντίστοιχους πέντε διακόπτες (τρεις τών έστιών, ένας τής έσχάρας και τού φούρνου και ένας τού θερμοθάλαμου).

Το κύκλωμα και ο διακόπτης τής έσχάρας και τού φούρνου είναι τοποθετημένοι έτσι, ώστε όταν ο δείκτης είναι στη θέση 1, παίρνει ρεύμα μόνον ή έσχάρα, στη θέση 2 ή μεγάλη αντίσταση τού φούρνου, ενώ στη θέση 3 ή μικρή αντίστασή του.

β) Σχεδίαση (σχ. 4·2 λ).

Το σχέδιο αυτό ανήκει στην κατηγορία τών σχεδίων θεωρητικής μελέτης τής έσωτερικής συνδεσμολογίας τού ηλεκτρικού μαγειρείου, γι' αυτό και δέν γίνεται υπό κλίμακα.

Οί γραμμές πού παριστάνουν τούς άγωγούς παρραχής, τήν έσχάρα, τούς διακόπτες και τις αντίστασεις σχεδιάζονται παχύτερες από αυτές πού παριστάνουν τούς διάφορους συνδετικούς άγωγούς

Τέλος ή γείωση σχεδιάζεται με διακεκομμένη γραμμή.

Παράδειγμα 12ο.

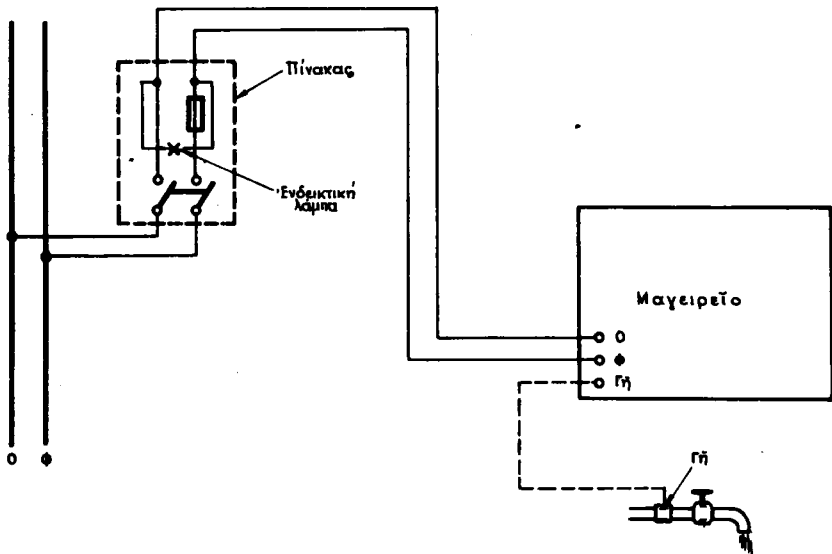
Ἐξωτερική συνδεσμολογία μαγειρείου.

α) Συνοπτική περιγραφή και συνοπτική τεχνολογία.

1. Ἡ συνδεσμολογία αὐτὴ περιλαμβάνει :

- Τὸ ἠλεκτρικὸ μαγειρεῖο (κουζίνα)
- Τὸν πίνακα τοῦ μαγειρείου μὲ τὸν ἀντίστοιχο διακόπτη
- Τὴν ἀσφάλειά του καὶ τὸν ἐνδεικτικὸ λαμπτήρα
- Τοὺς συνδετικoὺς ἀγωγούς
- Τὴ γείωση.

2. Τὸ μαγειρεῖο φέρει τρεῖς ἀκροδέκτες, δηλαδὴ ἀπὸ ἓνα γιὰ τὴ φάση (Φ), τὸν οὐδέτερο (Ο) καὶ τὴ γείωση (Γῆ).



Σχ. 4-2 μ.

Στὸν ἄγωγὸ φάσεως παρεμβάλλεται πάντοτε διακόπτης καὶ ἀσφάλεια, ποὺ τοποθετοῦνται εἴτε στὸ γενικὸ πλῆθος τῆς κατοικίας, εἴτε σὲ ἰδιαίτερο μικρὸ πλῆθος τοῦ μαγειρείου.

Συνήθως, παράλληλα πρὸς τὴ σύνδεση τοῦ μαγειρείου καὶ ἀμέσως μετὰ τὸ διακόπτη καὶ τὴν ἀσφάλεια, τοποθετεῖται ἕνας ἐνδεικτικὸς λαμπτήρας.

β) Σχεδίαση (σχ. 4·2 μ).

Ἡ συνδεσμολογία αὐτὴ εἶναι πολὺ ἀπλή, ὅπως καὶ ἡ ἀντίστοιχη σχεδίασὴ τῆς.

Τοὺς διακόπτες καὶ τὴν ἀσφάλεια παριστάνομε μὲ τοὺς ἀντίστοιχους συμβολισμούς. Τὸ πάχος τῶν γραμμῶν τους εἶναι ἴσο μὲ τὸ πάχος τῶν γραμμῶν ποὺ παριστάνουν τοὺς ἄγωγους παροχῆς καὶ μεγαλύτερο ἀπὸ τὸ πάχος τῶν γραμμῶν ποὺ παριστάνουν τοὺς συνδετικὸς ἄγωγους

4.3 Ήλεκτρικὲς ἐγκαταστάσεις ἀσθενῶν ρευμάτων - Παραδείγματα.

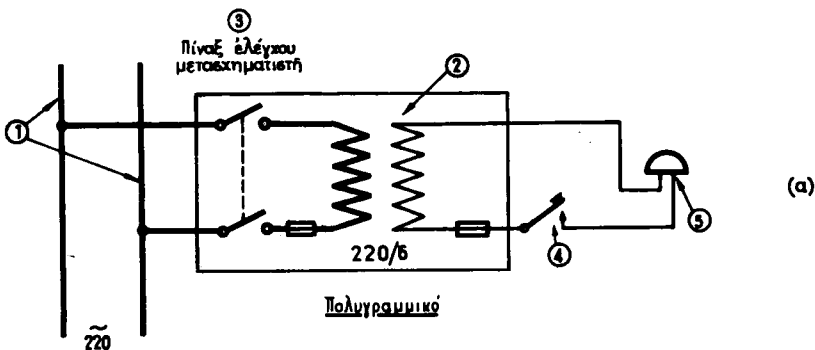
Παράδειγμα 1ο.

Συνδεσμολογία ἀπλοῦ κουδουνιοῦ ποὺ τροφοδοτεῖται ἀπὸ μετασχηματιστή.

α) Γενικὴ περιγραφή καὶ συνοπτικὴ τεχνολογία.

1. Τὰ κυριότερα μέρη τῆς συνδεσμολογίας αὐτῆς εἶναι :

- Ἡ γραμμὴ παροχῆς (1)
- Ὁ πίνακας ἐλέγχου μὲ τὸ μετασχηματιστή (2)
- Τὸ διακόπτη καὶ τὶς ἀσφάλειες (3)
- Τὸ κουμπι (κομβίο) χειρισμοῦ (4)
- Τὸ κουδούνι (5).



Σχ. 4-3 α.

2. Ἀπὸ τὴ γραμμὴ παροχῆς ξεκινᾶ μιὰ διπολικὴ γραμμὴ, ἢ ὁποῖα τροφοδοτεῖ, μέσω τοῦ διακόπτη καὶ τῆς ἀντίστοιχης ἀσφάλειας, τὸ πρωτεύον κύκλωμα τοῦ μετασχηματιστῆ τάσεως.

Ἐμπρὸς ἀπὸ τὸ κουδούνι συνδέεται σὲ σειρά τὸ κουμπὶ χειρισμοῦ. Ὄταν τὸ κουμπὶ εἶναι ἀνοικτό, τὸ κύκλωμα εἶναι διακεκομμένο καὶ τὸ κουδούνι δὲν λειτουργεῖ. Ὄταν πιέσωμε τὸ κουμπὶ, κλείνει τὸ κύκλωμα καὶ τότε τὸ κουδούνι λειτουργεῖ.

β) Σχεδίαση (σχ. 4·3 α).

Μποροῦμε νὰ κάνωμε τὸ σχέδιο αὐτὸ κατὰ δύο τρόπους: πολυγραμμικὸ (α) ἢ μονογραμμικὸ (β).

Καὶ στὶς δύο ὁμοῦ περιπτώσεις οἱ ἄγωγοί, ποὺ διαρρέονται ἀπὸ ρεῦμα μὲ τάση 220 βόλτ, παριστάνονται μὲ γραμμές, ποὺ ἔχουν μεγαλύτερο πάχος ἀπὸ τὶς ἄλλες γραμμές, δηλαδὴ αὐτὲς ποὺ παριστάνουν ἄγωγούς ποὺ τοὺς διαρρέει ρεῦμα μὲ τάση 6 βόλτ.

Παράδειγμα 2ο.

Συνδεσμολογία αριθμοπίνακα τριών γραμμών.

α) Γενική περιγραφή και συνοπτική τεχνολογία.

1. Η συνδεσμολογία αυτή περιλαμβάνει :

— Τόν πίνακα με τους αριθμούς των κουδουνιών (1), (2), (3) και παραπλεύρως τὸ κουδούνι.

Σε καθένα ἀπὸ τοὺς ἀριθμούς ἀντιστοιχοῦν :

— Τὸ πηνίο λειτουργίας (Π)

— Ὁ δπλισμὸς

— Τὸ πηνίο ἐπανατάξεως (Π_ε).

Ἡ συνδεσμολογία περιλαμβάνει ἀκόμη :

— Τὸ κουδούνι

— Τὸ κομβίο ἐπανατάξεως (Κ_ε)

— Τὰ κουμπιά χειρισμοῦ (Κ)

— Τὸ μετασχηματιστὴ 220/12 βόλτ

— Τοὺς συνδετικούς ἀγωγούς.

2. Τὸ ρεῦμα ἀπὸ τὸ δίκτυο τροφοδοτήσεως πηγαίνει στὸ μετασχηματιστὴ καὶ ἀπὸ ἐκεῖ μετασχηματισμένο σὲ χαμηλὴ τάση (ἀσθενὲς ρεῦμα) μεταφέρεται στὰ κουδούνια, μέσω τῶν ἀντίστοιχων κουμπιῶν χειρισμοῦ. Ὄταν ἓνα ἀπὸ τὰ κουμπιά αὐτὰ π.χ. τὸ Κ₁ πιεσθῇ (κλείσῃ), θὰ κυκλοφορήσῃ ρεῦμα χαμηλῆς τάσεως στὸ ἀντίστοιχο πηνίο Π₁ καὶ τότε ὁ πυρήνας τοῦ θὰ μαγνητισθῇ καὶ θὰ ἔλξη τὸν δπλισμὸ Ο₁. Ἀποτέλεσμα τῆς ἔλξεως θὰ εἶναι νὰ ἐμφανισθῇ ὁ ἀριθμὸς 1 στὴν ἀντίστοιχη θυρίδα τοῦ ἀριθμοπίνακα, ἐνῶ συγχρόνως τὸ κουδούνι θὰ κτυπήσῃ. Ἄν ὁ καλούμενος πίεση τὸ κουμπὶ ἐπανατάξεως Κ_ε, τότε τὸ ἀντίστοιχο πηνίο Π_ε θὰ τραβήξῃ τὸν δπλισμὸ καὶ ἔτσι θὰ ἐξαφανισθῇ ὁ ἀριθμὸς 1 ἀπὸ τῆ θυρίδα.

Ὅπως βλέπομε, τὸ κουδούνι, τὸ κουμπὶ ἐπανατάξεως (Κ_ε)

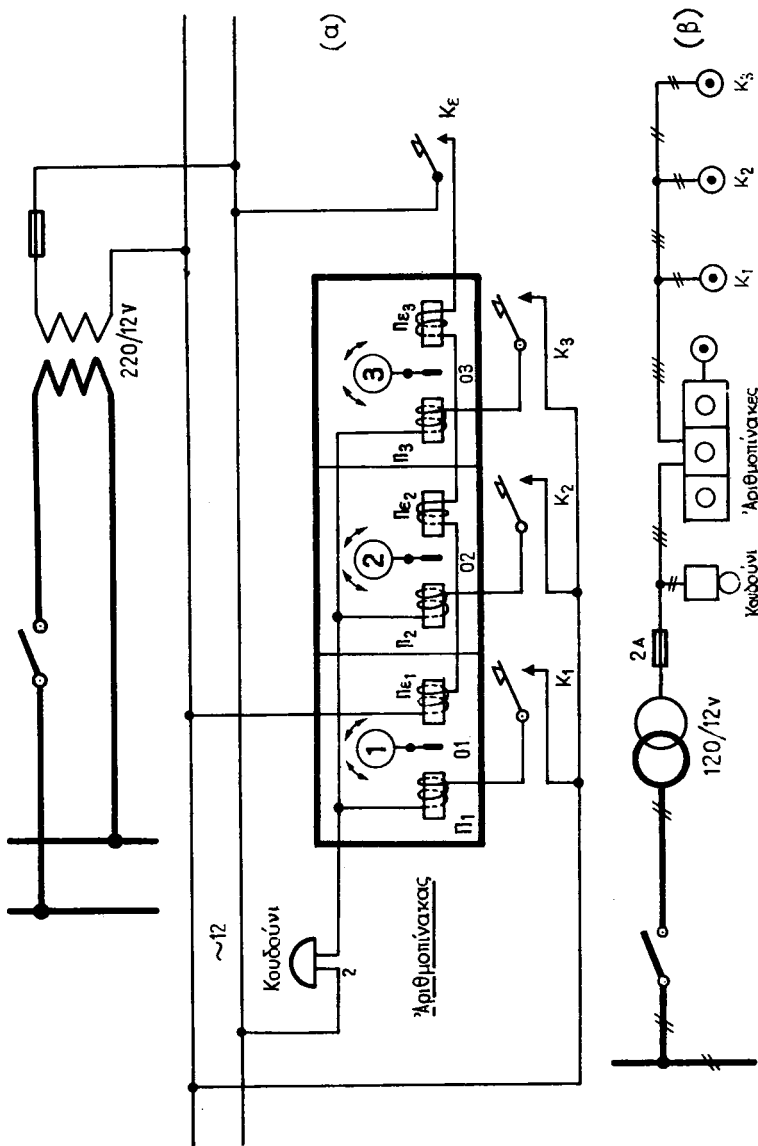
και ο μετασχηματιστής είναι κοινά στοιχεία για όλα τα κομβία κουδουνιών.

β) Σχεδίαση (σχ. 4·36).

Συνήθως σχεδιάζομε ένα πολυγραμμικό (α) και ένα μονογραμμικό σχέδιο (β).

Και έδω το πάχος των γραμμών, που παριστάνουν άγωγούς, οί όποιοι διαρρέονται άπό το ρεύμα τής γραμμής, είναι χαρακτηριστικά μεγαλύτερο άπό τις γραμμές των άγωγών που περνά ή τάση που βγαίνει άπό τον μετασχηματιστή (σχ. 4·36).

Κατά τα ύπόλοιπα μέρη ή σχεδίαση γίνεται όπως και στο προηγούμενο παράδειγμα.



Σχ. 4-3 β.

Παράδειγμα 3ο.

Διάγραμμα συνδεσμολογίας κουδουνιῶν τῆς ἐξώθυρας πολυκατοικίας με 3 ὁρόφους καὶ με ηλεκτρικὴ κλειδαριὰ, πὺ λειτουργοῦν ἀπὸ κάθε ὄροφο. Ὅλα τροφοδοτοῦνται ἀπὸ κοινὸ μετασχηματιστὴ (220/6V).

α) Γενικὴ περιγραφὴ καὶ συνοπτικὴ τεχνολογία.

1. Τὰ κυριότερα μέρη τῆς συνδεσμολογίας αὐτῆς εἶναι :

- Ὁ μετασχηματιστὴς με τὸν πίνακα ἐλέγχου, πὺ συνήθως τοποθετεῖται στὸ ἰσόγειο τῆς πολυκατοικίας
- Ἡ ηλεκτρικὴ κλειδαριὰ (1) με τὰ ἀντίστοιχα κουμπιὰ 2α 2β καὶ 2γ
- Τὰ τρία κουδούνια 3α, 3β καὶ 3γ (ἓνα σὲ κάθε ὄροφο)
- Ἐνας μικρὸς πίνακας με τὰ τρία κουμπιὰ τοῦ κουδουνιοῦ 4α, 4β καὶ 4γ.

2. Τὸ ρεῦμα τοῦ δικτύου με τάση 220 βόλτ πηγαίνει στὸ μετασχηματιστὴ καὶ τὸ παίρνομε ἀπὸ τὸ δευτερεῖον τοῦ μετασχηματιστῆ με τάση 6 βόλτ.

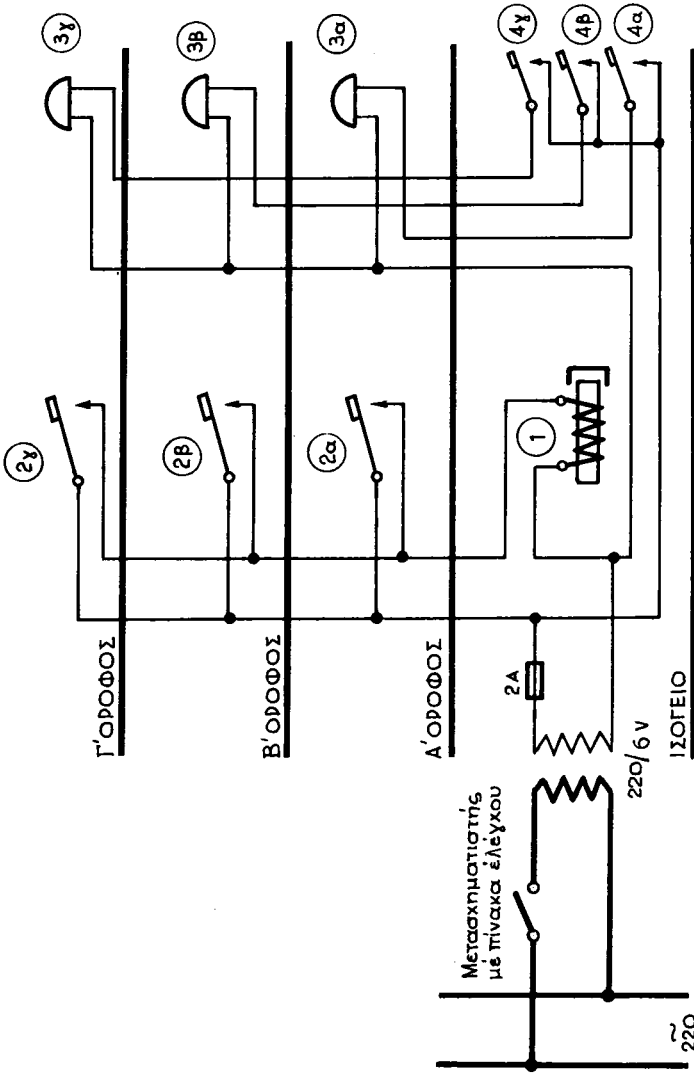
Με τὸ μετασχηματισμένο ρεῦμα τροφοδοτοῦνται δύο κυκλώματα.

Τὸ ἓνα ἀπὸ αὐτὰ περιλαμβάνει τὴν κλειδαριὰ τῆς ἐξώθυρας καὶ τὸ ἄλλο τὰ τρία κουδούνια.

β) Σχεδίαση (σχ. 4·3 γ, 4·3 δ).

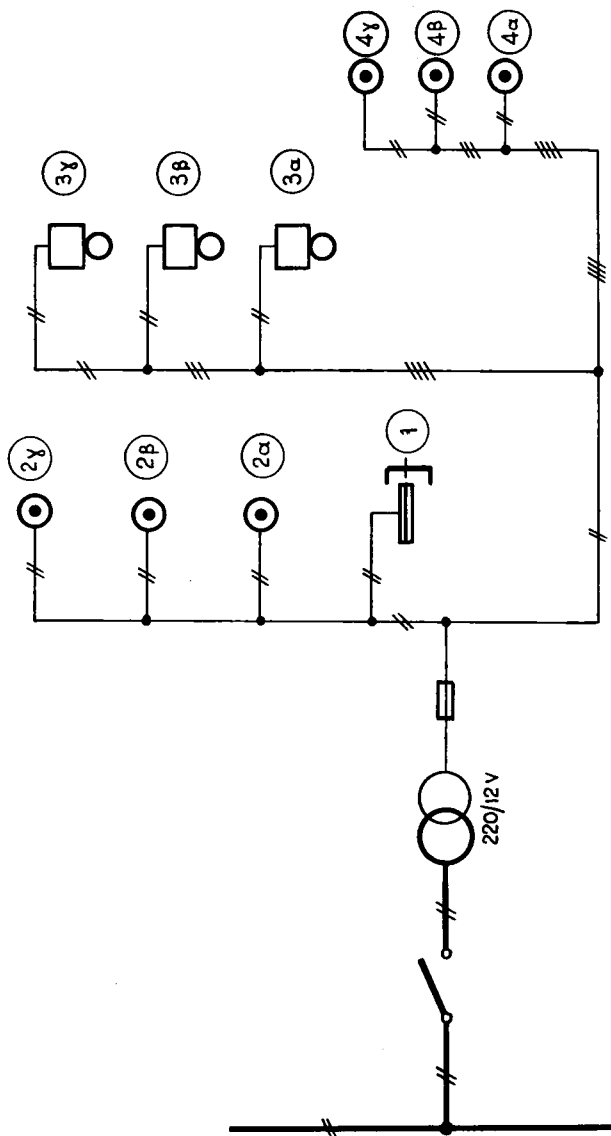
Ὅλα τὰ κυκλώματα, ἀπὸ τὰ ὁποῖα περνᾷ τὸ ρεῦμα τῆς χαμηλῆς τάσεως (6 βόλτ), θὰ σχεδιασθοῦν με γραμμὲς πὺ τὸ πάχος τους θὰ εἶναι μικρότερο ἀπὸ τὸ πάχος τῶν γραμμῶν, πὺ διαρρέονται με ρεῦμα τοῦ δικτύου (δηλαδή, οἱ γραμμὲς τοῦ δικτύου καὶ τὸ πρωτεῖον κύκλωμα τοῦ μετασχηματιστῆ).

Κατὰ τὰ ὑπόλοιπα ἢ σχεδίαση θὰ γίνῃ ὅπως καὶ στὰ δύο



προηγούμενα παραδείγματα. Δηλαδή θα γίνουν και έδω δύο σχέδια, ένα πολυγραμμικό (σχ. 4.3 γ) και ένα μονογραμμικό (σχ. 4.3 δ).

Στήν πράξη και τὰ δύο σχέδια σχεδιάζονται πάνω στο ίδιο χαρτί σχεδιάσεως. Έδω όμως, για να χωρέσουν στην σελίδα του βιβλίου, έγιναν χωριστά.



Σχ. 4-3δ.

Παράδειγμα 4ο.

Συνδεσμολογία συστήματος ασφαλείας εξώθυρας (ή παραθύρου ή χρηματοκιβωτίου κλπ.).

α) Γενική περιγραφή και συνοπτική τεχνολογία.

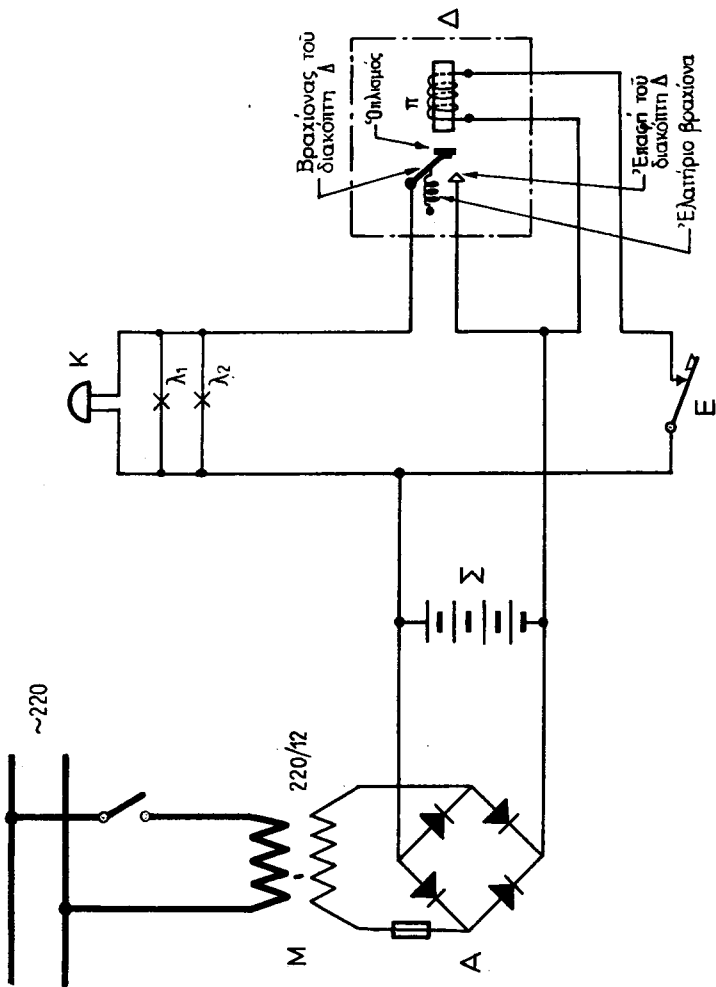
1. Τα κυριότερα μέρη τῆς συνδεσμολογίας αὐτῆς εἶναι :

- Τὸ πηνίο τοῦ αὐτόματου διακόπτη (π)
- Ὁ αὐτόματος διακόπτης (Δ)
- Τὸ κομβίο πιέσεως (Ε)
- Ὁ μετασχηματιστής (Μ)
- Ὁ συσσωρευτής (μπαταρία) (Σ)
- Οἱ λάμπες φωτισμοῦ ασφαλείας (λ_1 καὶ λ_2)
- Τὸ κουδούνι (Κ)
- Ὁ ἀνορθωτής (Α).

2. Τὸ ρεῦμα, ποῦ ἔρχεται ἀπὸ τὸ δίκτυο μὲ τὴν κανονικὴ τάση τῶν 220 V, ἀφοῦ μετασχηματισθῆ σὲ 12 V μὲ τὸν μετασχηματιστὴ Μ καὶ ἀνορθωθῆ μὲ τὸν ἀνορθωτὴ Α, φορτῶνει τὸν συσσωρευτὴ (μπαταρία) Σ. Τὸ μετασχηματισμένο καὶ ἀνορθωμένο ρεῦμα τροφοδοτεῖ τὸ πηνίο στὸν αὐτόματο διακόπτη « π », τὶς λάμπες λ_1 καὶ λ_2 καὶ τὸ κουδούνι Κ.

Ὅταν τὸ κουμπὶ ἐπαφῆς Ε εἶναι κλειστό, τότε τὸ ρεῦμα περνᾷ ἀπὸ τὸ πηνίο π, τὸ μετατρέπει σὲ ἠλεκτρομαγνήτη καὶ τὸ κάνει νὰ ἔλκη τὸν ὀπλισμὸ τοῦ βραχίονα τοῦ διακόπτη Δ κρατώντας ἔτσι ἀνοικτὴ τὴν ἐπαφὴ του.

Ἄν, ὅμως, γιὰ ὁποιοδήποτε λόγο, ἡ ἐπαφὴ τοῦ κουμπιοῦ Ε ἀνοίξη, τότε τὸ ρεῦμα δὲν θὰ περνᾷ ἀπὸ τὸ πηνίο π τοῦ διακόπτη, τὸ ὁποῖο θὰ παύσῃ πιά νὰ εἶναι ἠλεκτρομαγνήτης καὶ ἐπόμενως θὰ ἐλευθερωθῆ ὁ ὀπλισμὸς τοῦ βραχίονα τοῦ διακόπτη Δ. Ὁ βραχίονας, μὲ τὴν ἐπίδραση τοῦ ἐλατηρίου του, θὰ κλείσῃ τὴν ἐπαφὴ τοῦ διακόπτη Δ καὶ θὰ ἐπιτρέψῃ στὸ ρεῦμα τοῦ



Σχ. 4.3 ε.

μετασχηματιστῆ νά φθάση στό κουδούνι Κ και στις λάμπες λ_1 και λ_2 . Έτσι θά δώση τὸ σύνθημα τοῦ συναγερμοῦ.

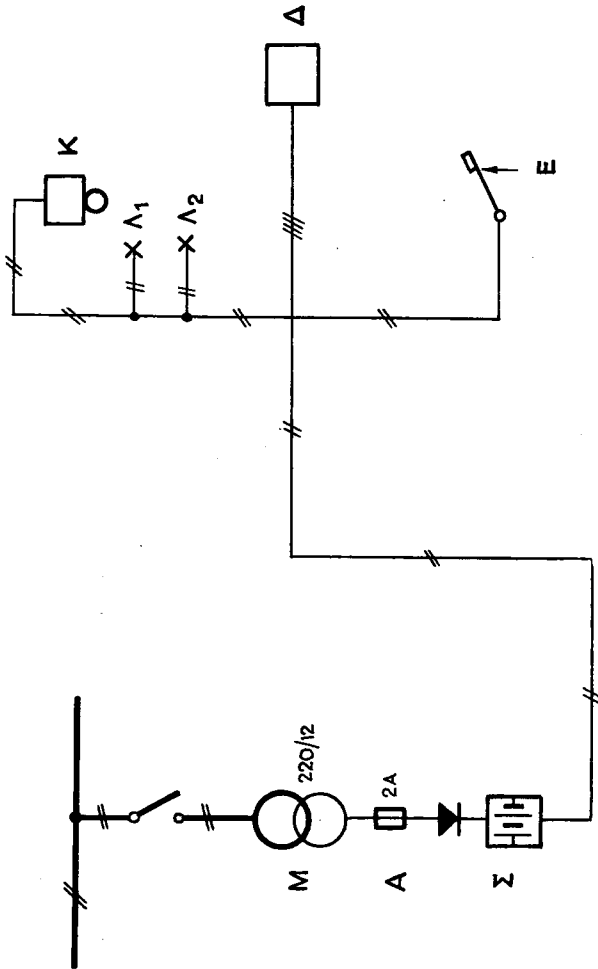
Τὸ κουμπι πιέσεως Ε εἶναι ήγκαταστημένο πάνω στην έξω-θυρα (ή στο παράθυρο ή στο χρηματοκιβώτιο) χωρίς νά φαίνεται και με τέτοιο τρόπο, ὥστε ὅσο αὐτῆ εἶναι κλειστή, νά εἶναι και ή έπαφή της κλειστή, μόλις ὅμως ἀνοίξη, νά ἀνοίγη και ή έπαφή της. Με αὐτὸν τὸν τρόπο, δταν κάποιος παραβιάση τὸ μέρος ποῦ προστατεύεται ἀπὸ τὸ σύστημα ἀσφαλείας, τὸ κουδούνι ἀρχίζει και κτυπᾷ. Συγχρόνως ἀνάβουν τὰ φῶτα, εἴτε αὐτὰ ποῦ φαίνονται στό σχῆμα εἴτε, μέσω τοῦ αὐτόματου διακόπτη, ποῦ ἀντι γιὰ τις λάμπες λ_1 και λ_2 , συνδέει με ὀλόκληρο τὸ κανονικὸ σύστημα φωτισμοῦ τοῦ προστατευόμενου χώρου.

β) Σχεδίαση (σχ. 4·3 ε και 4·3 ζ).

Θά γίνουν δύο σχέδια. Δηλαδή ἓνα πολυγραμμικὸ (σχ. 4·3 ε) και ἓνα ἀπλουστευμένο μονογραμμικὸ (σχ. 4·3 ζ).

Οἱ γραμμές, ποῦ παριστάνουν τὸ δίκτυο παροχῆς και τὸ πρωτεύον κύκλωμα τοῦ μετασχηματιστῆ, ἔχουν διπλάσιο περίπου πάχος ἀπὸ τις γραμμές ἀπὸ τις ὁποῖες περνᾷ ρεῦμα και βγαίνει ἀπὸ τὸ μετασχηματιστῆ.

Και τὰ δύο αὐτὰ σχέδια στην πράξη θά τὰ σχεδιάζαμε πάνω στο ἴδιο χαρτί. Έδῶ ὅμως, και γιὰ νά χωρέσουν στις σελίδες τοῦ βιβλίου μας, ἔγιναν χωριστά.



Σχ. 4-3ε.

4·4 Πλήρη σχέδια έσωτερικῶν ηλεκτρικῶν έγκαταστάσεων.

Παραδείγματα.

Παράδειγμα 1ο.

Ἡλεκτρικὴ έγκατάσταση μονόροφης μονοκατοικίας.

α) Γενικὴ περιγραφή και συνοπτικὴ τεχνολογία.

1. Οἱ άγωγοὶ παροχῆς μπαίνουν στή μονοκατοικία συνήθως άπό μέρος πού βρίσκεται κοντά στήν κυρία εἴσοδό της και καταλήγουν στόν πίνακα διανομῆς, άφού περάσουν άπό τὸ μετρητή (ήλεκτρικὸ γνῶμονα).

2. Ἐπό τόν πίνακα διανομῆς ξεκινοῦν οἱ άκόλουθε τέσπερεις γραμμές :

— Ἡ πρώτη γραμμὴ δίνει ρεῦμα στήν ήλεκτρικὴ κουζίνα. Προτοῦ νά φθάση ὁμως ή γραμμὴ στήν ήλεκτρικὴ κουζίνα περνά άπό ένα μικρὸ πίνακα, πού φέρει τὸ διακόπτη και τήν άσφάλεια.

Ἡ ήλεκτρικὴ κουζίνα γειώνεται. Τήν γειωσή της τήν έπιτυγχάνομε συνδέοντάς την σέ ένα σωλήνα τῆς υδραυλικῆς έγκαταστάσεως τῆς μονοκατοικίας.

— Ἡ δεύτερη γραμμὴ τροφοδοτεῖ τὰ φωτιστικὰ σώματα, τοὺς ρευματοδότες (πρίζες), τὸν έξαεριστήρα τῆς κουζίνας, καθὼς και τὰ φωτιστικὰ σώματα τοῦ δωματίου ύπηρεσίας, τοῦ W.C. τῶν ξένων τοῦ ύπνοδωματίου Α και τοῦ λουτροῦ.

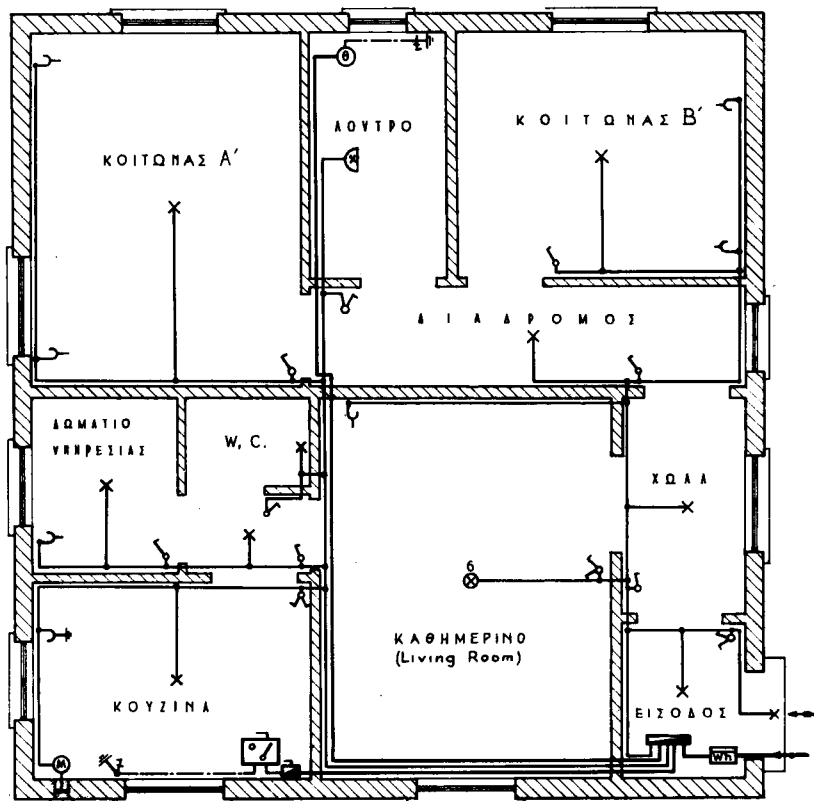
— Ἡ τρίτη γραμμὴ τροφοδοτεῖ τὸ θερμοσίφωνα τοῦ λουτροῦ, πού εἶναι έπίσης γειωμένος.

Τέλος, ή τέταρτη γραμμὴ τροφοδοτεῖ τὸ φωτισμὸ και τοὺς ρευματοδότες ὄλων τῶν άλλων δωματίων.

Σημείωση : Πολλές φορές πάνω στο σχέδιο δίνονται και διάφορες ὀδηγίες, πού διευκολύνουν σημαντικὰ τὸν κατασκευαστή και συμπληρώνουν τήν περιγραφή τῆς έγκαταστάσεως. Αὐτὸ γίνεται και στο παρακάτω παράδειγμα.

β) Σχεδίαση (σχ. 4·4 α και 4·4 β).

Ἡ σχεδίαση ὄλων τῶν γραμμῶν τροφοδοσίας γίνεται με γραμ-



Σχ. 4-4 α.

μὲς ποὺ ἔχουν τὸ ἴδιο πάχος. Τῇ γραμμῇ ὅμως τοῦ δικτύου παροχῆς, ἂν καὶ τὸ ρεῦμα ποὺ περνᾷ ἀπὸ αὐτὴν ἔχη τὴν ἴδια τάση, τὴν παριστάνομε συνήθως μὲ λίγο παχύτερη γραμμὴ, ὥστε νὰ διακρίνεται ἀπὸ τὶς ἄλλες.

Ὅλα τὰ ἄλλα στοιχεῖα τῆς ἐγκαταστάσεως θὰ παρασταθοῦν μὲ τοὺς συμβολισμοὺς τοὺς καὶ μὲ γραμμὲς ποὺ τὸ πάχος τοὺς εἶναι λίγο μεγαλύτερο ἀπὸ τὸ πάχος τῶν ἄλλων.

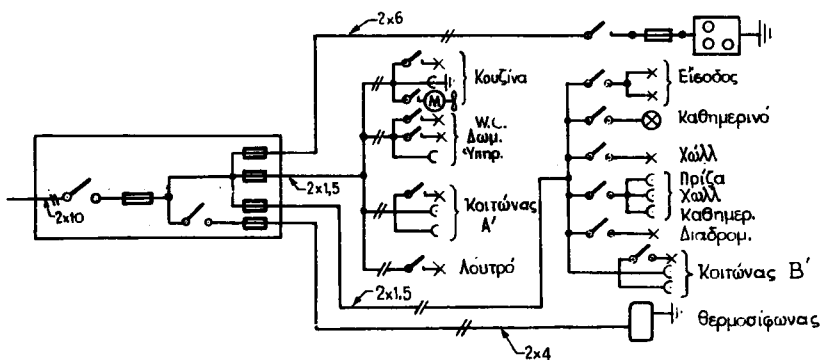
Ἐκτὸς ἀπὸ τὸ κωνοκὸ σχέδιο γίνεται συνήθως καὶ ἓνα μονογραμμικὸ, ποὺ συγκεντρώνει ὅλες τὶς γραμμὲς μὲ τὰ χαρακτηριστικά τοὺς στοιχεῖα, δηλαδὴ τὸ εἶδος τοὺς, τὴ διατομὴ τοὺς καὶ πολλὰς φορὲς καὶ τὸ μῆκος τοὺς.

Ἐπίσης, πάνω στὸ ἴδιο χαρτὶ σχεδιάσεως δίνεται καὶ τὸ σχέδιο τοῦ γενικοῦ πίνακα καὶ πολλὰς φορὲς καὶ τοῦ πίνακα τῆς ἠλεκτρικῆς κουζίνας. Στους πίνακες αὐτοὺς σημειώνονται οἱ ἀκροδέκτες (μπόρνες), οἱ διακόπτες, καθὼς καὶ οἱ ἀσφάλειες (γενικὲς καὶ μερικὲς).

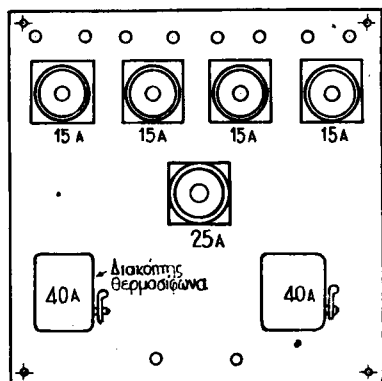
Ὅπως εἶπαμε καὶ παραπάνω, στὴν πράξιν ὅλα αὐτὰ γίνονται πάνω στὸ ἴδιο χαρτὶ σχεδιάσεως. Ἐδῶ ὅμως, γιὰ τεχνικοὺς λόγους, χωρίσθηκαν σὲ δύο σελίδες τοῦ βιβλίου (σχ. 4·4 α τὸ ἀρχιτεκτονικὸ μὲ τὰ διάφορα κυκλώματα καὶ σχ. 4·4 β τὸ μονογραμμικὸ, ὁ πίνακας καὶ τὸ ὑπόμνημα).

Σημείωση : Ὅπως βλέπομε, ἡ ἠλεκτρικὴ αὐτὴ ἐγκατάσταση δὲν εἶναι πλήρης, γιὰτὶ λείπουν τὰ ἠλεκτρικὰ κουδούνια, τὰ τηλέφωνα καὶ ἡ ἐγκατάσταση θερμάνσεως (ἠλεκτρικὸ καλοριφέρ), ποὺ δὲν τοποθετεῖται σὲ ὅλα τὰ σπίτια.

Στὸ παρακάτω παράδειγμα δίνεται ἡ πλήρης ἠλεκτρικὴ ἐσωτερικὴ ἐγκατάσταση μιᾶς ἄλλης μονόροφης μονοκατοικίας.



Άναλυτικό
Πίνακα διανομής



Παραστατικό
Πίνακα

ΚΑΤΟΙΚΙΑ Κ ^ο				
ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΙΣ				
			ΥΠΟΓΡΑΦΗ	ΗΜΕΡΟΜ.
			ΕΜΒΛΕΤ.	
			ΕΙΣΧΕΔΙΑΣΗ	
Αρ.θ.	Υπογραφή	Ημερ.	Έλεγχος	
ΑΝΑΒΕΒΗΣΕΙΣ			ΕΝΕΚΡ.	

Σχ. 4.4 β.

Παράδειγμα 2ο.

Πλήρης ἠλεκτρικὴ ἐγκατάσταση μονοκατοικίας.

α) Γενικὴ περιγραφή καὶ συνοπτικὴ τεχνολογία.

1. Οἱ ἄγωγοὶ παροχῆς ἠλεκτρικοῦ ρεύματος ἔρχονται στὴ μονοκατοικία ἀπὸ τὸ δίκτυο καὶ καταλήγουν στὸν πίνακα, πὺ εἶναι στερεωμένος στὸν τοῖχο δεξιὰ τῆς κυρίας εἰσόδου.

2. Ἀπὸ τὸν πίνακα αὐτὸ, ἀρχίζουσι οἱ ἀκόλουθε γραμμές :

— Ἡ πρώτη, πὺ δίνει ρεῦμα στὴν ἠλεκτρικὴ κουζίνα.

— Ἡ δευτέρα, πὺ τροφοδοτεῖ τὸ θερμοσίφωνα.

— Ἡ τρίτη, πὺ τροφοδοτεῖ τὰ θερμαντικὰ σώματα (ἠλεκτρικὰ καλοριφέρ).

— Ἡ τέταρτη, πὺ ἐξυπηρετεῖ τὸ φωτισμὸ τῆς μονοκατοικίας.

Ἐκτὸς ἀπὸ τὸ γενικὸ πίνακα ὑπάρχουσι ἀκόμη καὶ δύο ἄλλοι μικροὶ πίνακες : ἓνας γιὰ τὸ μαγειρεῖο καὶ ἄλλος ἓνας γιὰ τὰ ἠλεκτρικὰ κουδούνια.

Σημείωση :

Ἡ περιγραφή ὅλης τῆς ἐγκαταστάσεως συμπληρώνεται ἐδῶ μὲ τις σύντομες οδηγίες, πὺ βοηθοῦσι σημαντικὰ τὸν κατασκευαστή. Αὐτὲς εἶτε γράφονται πάνω στὸ σχέδιο, εἶτε δίνονται σὲ ἓνα τεῦχος πὺ ὀνομάζεται « Τεχνικὲς Προδιαγραφές ».

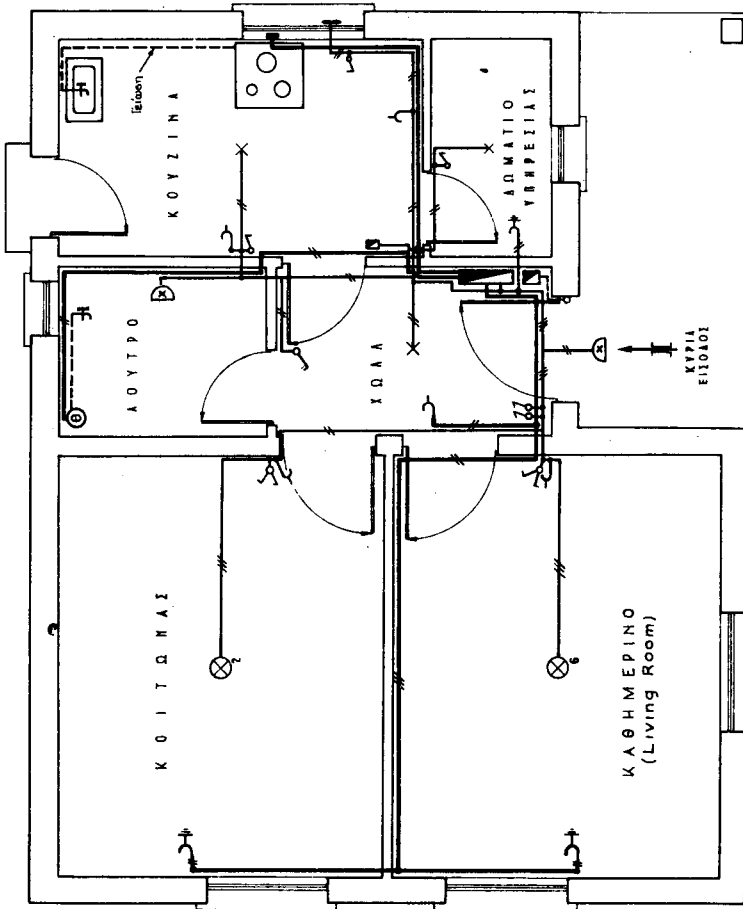
β) Σχεδίαση (σχ. 4·4 γ καὶ 4·4 δ).

Τὸ πλήρες σχέδιο θὰ περιλάβῃ τὰ ἀκόλουθα :

1. Τὸ ἀρχιτεκτονικὸ σχέδιο μὲ ὅλες τις γραμμὲς καὶ τις καταναλώσεις στὶς θέσεις πὺ θὰ τοποθετηθοῦν (σχ. 4·4 γ).

2. Τὸ σχέδιο τοῦ γενικοῦ πίνακα διανομῆς, πὺ χρησιμεύει γιὰ περισσότερη διευκόλυνση τοῦ κατασκευαστοῦ (σχ. 4·4 δ).

3. Τὸ ὑπόμνημα (σχ. 4·4 δ).



Σχ. 4-4 γ.

4. Τις συμπληρωματικὲς οδηγίες.

Όλα αὐτὰ στὴν πράξη γίνονται πάνω στὸ ἴδιο σχέδιο (τὸ ἴδιο χαρτί). Ἐδῶ, γιὰ νὰ χωρέσουν στὶς σελίδες τοῦ βιβλίου τὰ χωρίσαμε σὲ τρία μέρη. Δηλαδή τὰ σχήματα 4·4 γ, 4·4 δ καὶ τὶς οδηγίες ποὺ δίνονται παρακάτω.

Σύντομες οδηγίες γιὰ τὸν κατασκευαστή.

1. Ὁλη ἢ ἐγκατάσταση θὰ γίνῃ χωνευτὴ μὲ σωλῆνες Bergmann καὶ μὲ ἀγωγοὺς τύπου NGA μὲ διατομὲς ὅμοιες μὲ αὐτὲς ποὺ ἀναγράφονται στὸ σχέδιο καὶ παρακάτω.

2. Στὸ γενικὸ πίνακα διανομῆς θὰ τοποθετηθῆ καὶ ἡ γείωση, ἢ ὁποία θὰ γίνῃ μὲ ἀγωγὸ 6 mm² καὶ θὰ συνδεθῆ μὲ τὴν ὑδραυλικὴ ἐγκατάσταση τῆς κατοικίας. Ὁ ἀγωγὸς γείωσης θὰ καταλήξῃ σὲ ἓνα χάλκινο πλακίδιο μὲ μπόρνες (ἀκροδέκτες), ποὺ εἶναι στερεωμένο στὸ πίσω μέρος τοῦ πίνακα.

3. Πάνω στὸν πίνακα θὰ στερεωθοῦν τὰ ἀκόλουθα :

α. Ὁ γενικὸς διακόπτης τύπου ἄνω - κάτω (τάμπλερ) 40 A μονοπολικός, μὲ γενικὴ ἀσφάλεια τῶν 35 A.

β. Ὁ διακόπτης τοῦ θερμοσίφωνα τῶν 40 A διπολικός, μὲ ἀσφάλεια 25 A - 35 A.

4. Ἡ ἀναχώρηση γιὰ τὸ φωτισμὸ θὰ γίνῃ μὲ 3 ἀγωγοὺς NGA τῶν 2,5 mm². Ἡ ἴδια γραμμὴ θὰ τροφοδοτῆ καὶ τοὺς ρευματοδότες φωτισμοῦ.

Ἡ ἀναχώρηση γιὰ τὸ θερμοσίφωνα θὰ γίνῃ μὲ τρεῖς ἀγωγοὺς τῶν 2,5 mm².

5. Μία ἄλλη ἀναχώρηση θὰ τροφοδοτῆ τὸ κύκλωμα θερμάνσεως μὲσω ἀσφάλειας 25 A μὲ 3 ἀγωγοὺς τῶν 4 mm².

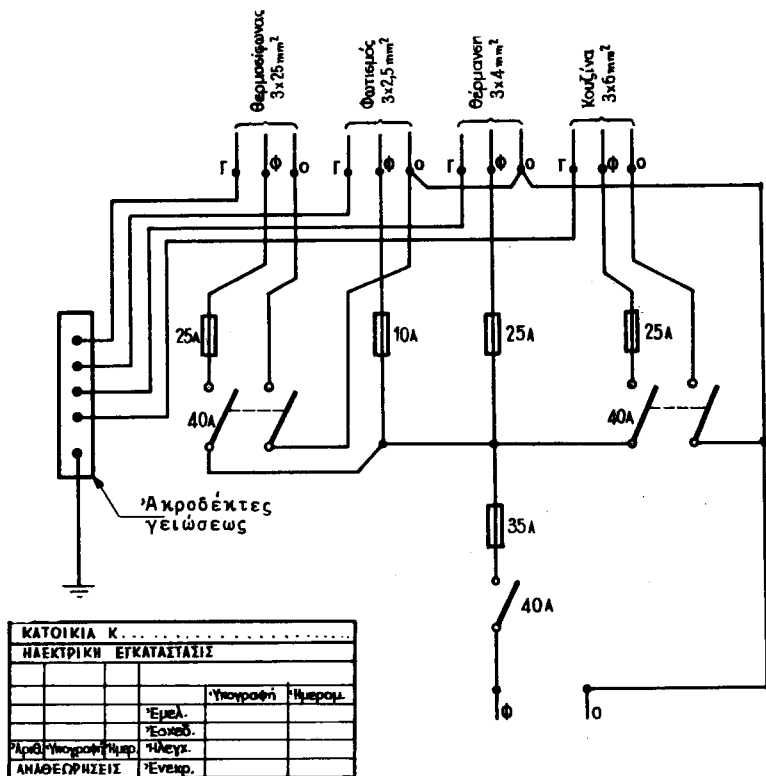
Οἱ ρευματοδότες τοῦ κυκλώματος θερμάνσεως θὰ εἶναι τῶν 15A μὲ γείωση (σοῦκο) καὶ θὰ τοποθετηθοῦν στὶς σημειούμενες θέσεις καὶ σὲ ὕψος 40 cm ἀπὸ τὸ πάτωμα.

6. Τέλος μία τέταρτη ἀναχώρηση θὰ τροφοδοτῆ τὸ κύκλωμα τῆς κουζίνας μὲσω ἀσφάλειας 25 A μὲ ἀγωγοὺς τῶν 6 mm².

7. Η εγκατάσταση κουδουνιού θα περιλαμβάνη έναν πίνακα με διακόπτη και ασφάλεια, τὸ μετασχηματιστή, τὸ κουδούνι και ένα κομβίο (μπουτόν), πὸν θὰ τοποθετηθῆ στὴν ἐξώθυρα.

8. Τέλος, δὴλῆ ἡ εγκατάσταση θὰ γίνῃ σύμφωνα με τοὺς ἰσχύοντες Κανονισμοὺς Έσωτερικῶν Ἡλεκτρικῶν Έγκαταστάσεων (ΚΕΗΕ) τοῦ Ὑπουργείου Βιομηχανίας.

Γιὰ τὰ πάχη τῶν γραμμῶν θὰ ἐφαρμοσθοῦν ὄσα ἀναπτύχθηκαν στὸ προηγούμενο παράδειγμα.



Σχ. 4.4δ.

Παράδειγμα 3ο.

Ηλεκτρική εγκατάσταση μηχανουργείου.

α) Συνοπτική περιγραφή και τεχνολογία.

1. Η πλήρης σχεδίαση τῆς ηλεκτρικῆς εγκαταστάσεως ἑνὸς μηχανουργείου θὰ πρέπει νὰ περιλαμβάνη τὰ ἀκόλουθα σχέδια :

- Τὸ ἀρχιτεκτονικὸ
- Τὸ κυρίως κατασκευαστικὸ
- Τὸ σχέδιο τῆς διανομῆς
- Τὸ σχέδιο τῶν πινάκων.

2. Ἐς δοῦμε τώρα μὲ λίγα λόγια τί εἶναι τὸ καθένα ἀπὸ τὰ σχέδια αὐτὰ καὶ πῶς γίνεται.

α) Τὸ ἀρχιτεκτονικὸ (σχ. 4·4ε).

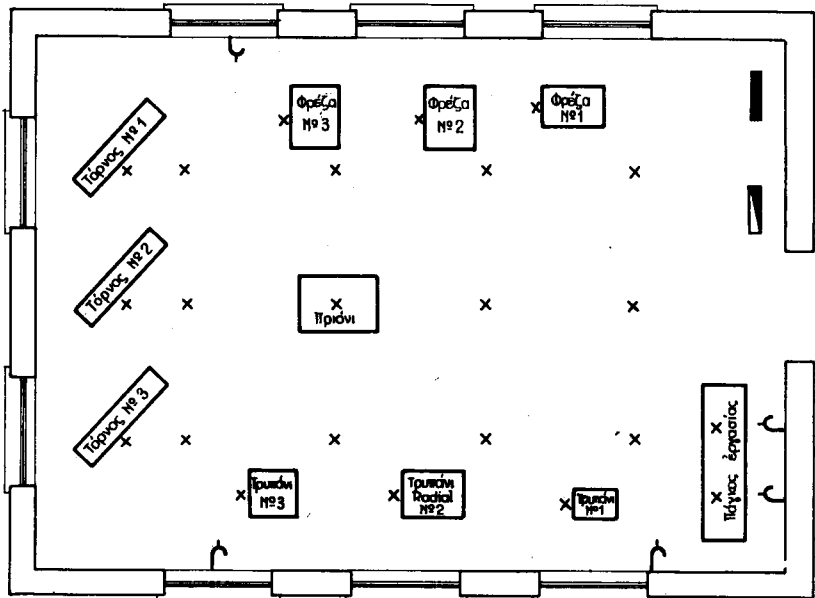
Τὸ ἀρχιτεκτονικὸ σχέδιο εἶναι ἡ ὀριζοντιογραφία τῆς αἴθουσας, ὅπου θὰ ἐγκατασταθῇ τὸ μηχανουργεῖο.

Πάνω στὸ σχέδιο αὐτὸ ἔχουν σημειωθῆ, ἀπὸ τὸν ἰδιοκτήτη τοῦ μηχανουργείου ἢ ἄλλον εἰδικό, οἱ θέσεις τῶν μηχανημάτων καὶ ὄλων τῶν ἄλλων καταναλωτῶν (ὅπως εἶναι τὰ φωτιστικὰ σημεῖα, οἱ ρευματοδότες κλπ. καθὼς καὶ οἱ θέσεις τῶν πινάκων).

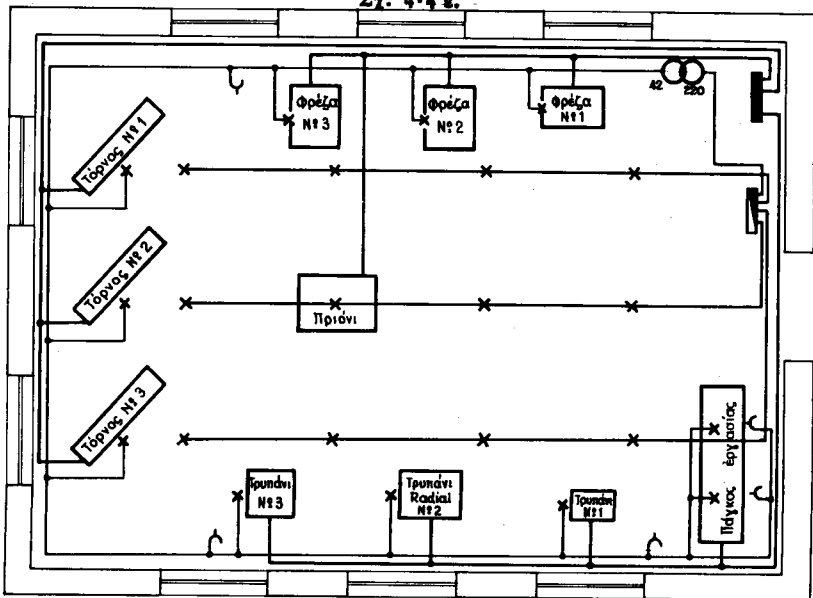
Στὸ ἀρχιτεκτονικὸ σχέδιο φαίνονται οἱ θέσεις ὄλων τῶν καταναλωτῶν, χωρὶς ὅμως καμμιά ἐνδειξη γιὰ τὸν τρόπο τῆς συνδέσεώς τους.

Ἡ σχεδίαση τοῦ ἀρχιτεκτονικοῦ σχεδίου γίνεται σύμφωνα μὲ τοὺς κανόνες ποὺ γίνονται τὰ σχέδια αὐτά. Οἱ θέσεις τῶν μηχανημάτων σημειώνονται μὲ ὀρθογώνια (σχ. 4·4ε), τὰ ὅποια ἔχουν διαστάσεις ποὺ εἶναι ἀνάλογες μὲ τὶς πραγματικὲς διαστάσεις καθενὸς ἀπὸ τὰ μηχανήματα. Τὸ πάχος τῶν γραμμῶν τους εἶναι λίγο μεγαλύτερο ἀπὸ τὸ πάχος τῶν γραμμῶν τοῦ ἀρχιτεκτονικοῦ σχεδίου τοῦ Μηχανουργείου.

Σημείωση : Πολλὲς φορὲς τὸ χωριστὸ ἀρχιτεκτονικὸ σχέδιο παραλείπεται, γιὰτὶ περιέχεται στὸ κατασκευαστικὸ, γιὰ τὸ ὅποιο γίνεται λόγος παρακάτω.



Σχ. 4.4 ε.



Σχ. 4.4 ζ.

β) Τὸ κατασκευασικὸ (σχ. 4·4ζ καὶ 4·4η).

Μὲ βάση τὸ ἀρχιτεκτονικὸ σχέδιο, τοὺς κανονισμοὺς έσωτερικῶν ηλεκτρικῶν εγκαταστάσεων ποὺ ἰσχύουν, καὶ τὴν πείρα του, ὁ μελετητὴς τῆς εγκαταστάσεως καταρτίζει τὸ κατασκευασικὸ σχέδιο.

Πάνω στὸ σχέδιο αὐτὸ χαράζονται ὄλα τὰ κυκλώματα (μονογραμμικὰ), ποὺ θὰ ἐξυπηρετήσουν τὸ μηχανουργεῖο γιὰ τὴν κίνηση τῶν μηχανημάτων καὶ τὸ φωτισμὸ τοῦ.

Στὸ παράδειγμά μας ὑπάρχουν τρεῖς ὀμάδες κυκλωμάτων :

α) τὰ κυκλώματα τῆς κινήσεως τῶν ἐργαλειομηχανῶν,

β) τὰ κυκλώματα γενικοῦ φωτισμοῦ, καὶ

γ) τὰ κυκλώματα τοπικοῦ φωτισμοῦ τῶν σημείων ἐργασίας, καθὼς καὶ τῆς τροφοδοσίας τῶν ηλεκτροκινήτων ἐργαλείων χειρός.

Ἔτσι ἔχομε στὸ παράδειγμά μας τρία (3) τριφασικὰ κυκλώματα κινήσεως καὶ τέσσερα (4) μονοφασικὰ. Δηλαδή :

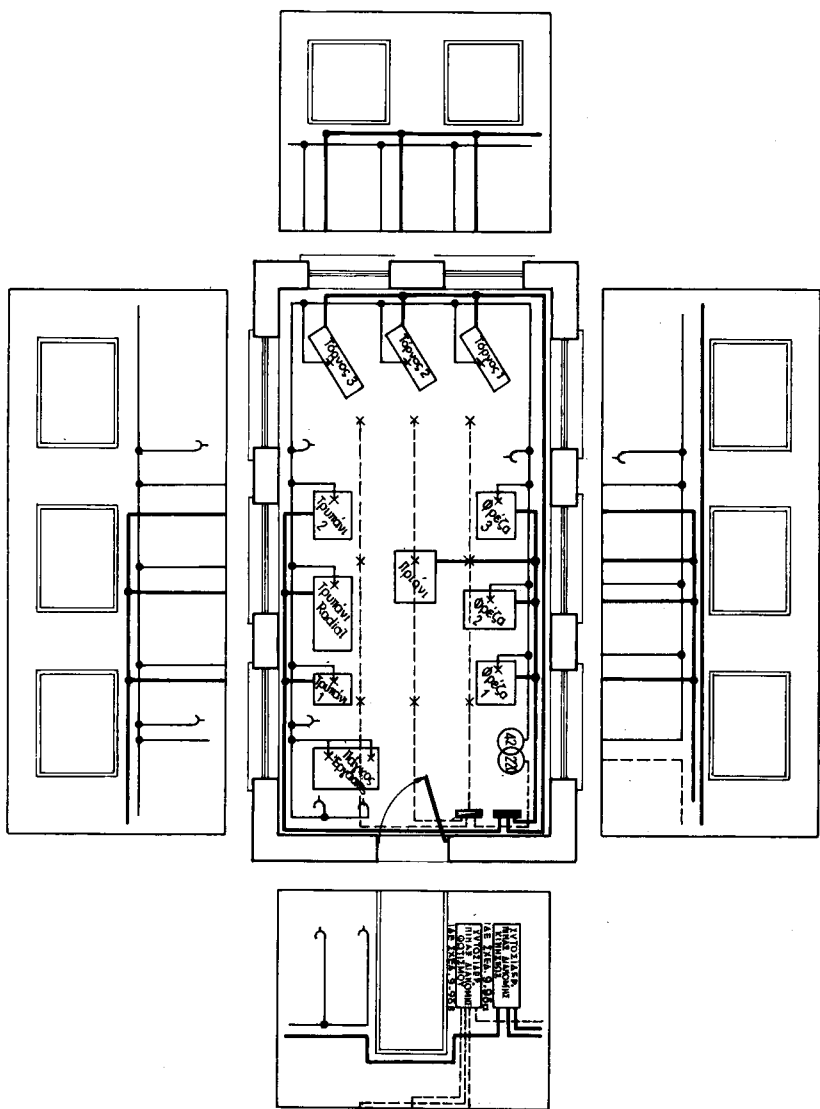
— Ἐνα γιὰ τοὺς 3 τὸρνοους, ἓνα γιὰ τὶς τρεῖς φρέζες καὶ τὸ πριόνι καὶ ἓνα γιὰ τὰ τρυπάνια.

— Τρία (3) μονοφασικὰ κυκλώματα γιὰ τὸ γενικὸ φωτισμὸ, καὶ ἓνα (1) μονοφασικὸ κύκλωμα γιὰ τὸν τοπικὸ φωτισμὸ καὶ τὰ ἐργαλεῖα χειρός.

Οἱ γραμμὲς ποὺ παριστάνουν τὰ διάφορα κυκλώματα ἔχουν τὸ ἴδιο πάχος, ἐκτὸς ἀπὸ τὶς γραμμὲς ποὺ δίνουν ρεῦμα στὰ ηλεκτροκίνητα ἐργαλεῖα χειρός καὶ τὸν τοπικὸ φωτισμὸ. Σ' αὐτὰ, ἢ τάση τοῦ ρεύματος μετασχηματίζεται σὲ μικρότερη (42 βόλτ), γι' αὐτὸ καὶ τὸ πάχος τῶν γραμμῶν τοὺς πρέπει νὰ εἶναι μικρότερο, ὥστε νὰ ξεχωρίζουν.

Πολλὲς φορές στὸ σχέδιο αὐτὸ σχεδιάζονται καὶ οἱ κατακλίσεις τῶν τοίχων τοῦ μηχανουργεῖου καὶ πάνω σ' αὐτὲς χαράζονται οἱ γραμμὲς τῶν κυκλωμάτων (σχ. 4·4η).

Ἔτσι δίνονται περισσότερες λεπτομέρειες στὸν κατασκευαστὴ.



Σχ. 4-4 η.

Τέλος, ή παράσταση τών διαφόρων πινάκων, όργάνων έλέγχου κλπ. γίνεται με τούς αντίστοιχους συμβολισμούς.

γ) Τό σχέδιο διανομής (σχ. 4·4 θ).

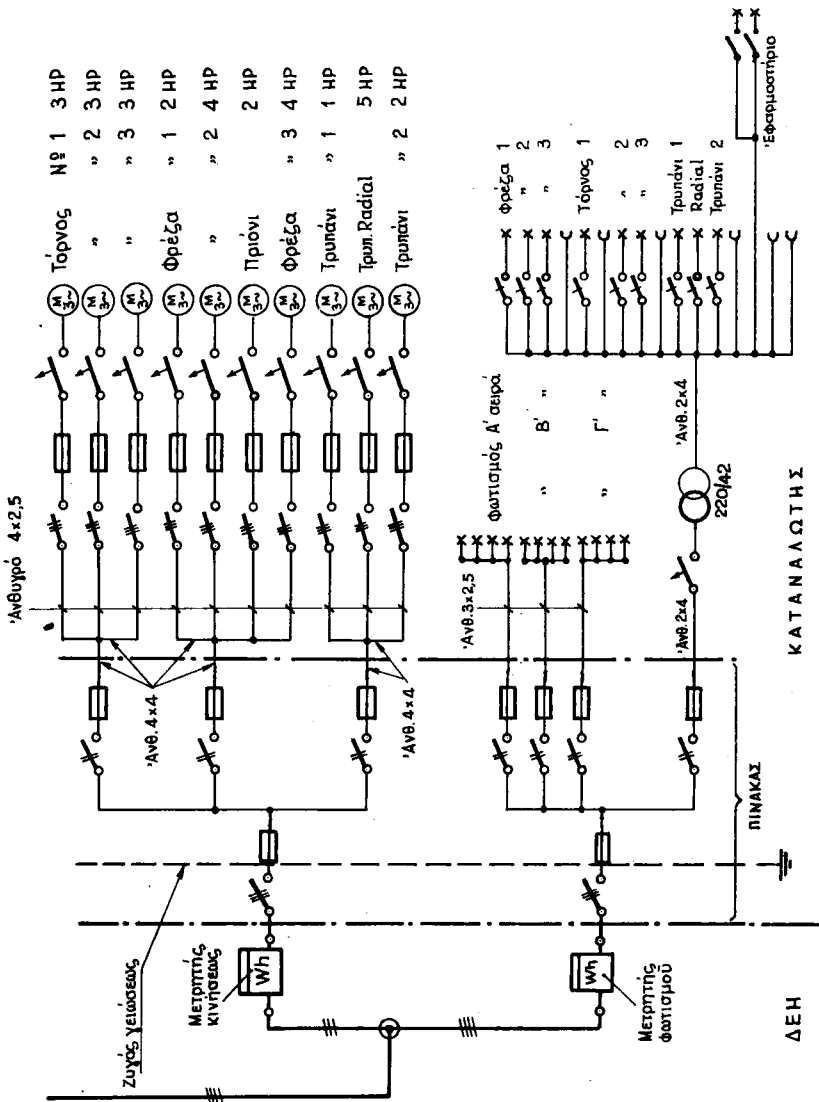
Είδαμε παραπάνω τί περιλαμβάνει και πώς σχεδιάζεται τό κατασκευαστικό σχέδιο. Από τό σχέδιο έμως αυτό δέν μάς είναι εύκολο με μιá ματιά νά ξεχωρίσωμε τά διάφορα κυκλώματα. Επίσης δέν φαίνονται οί διαστάσεις τών άγωγών που τά άποτελούν, και ούτε είναι εύκολο νά γραφοϋν πάνω σ' αυτό όλα τά χαρακτηριστικά στοιχεία τών άγωγών και τά όργανα που έλέγχουν κάθε γραμμή· όλα αυτά τά στοιχεία μαζί, θά έκαναν τό σχέδιο πολύπλοκο και δυσανάγνωστο.

Οί λόγοι αυτοί μάς αναγκάζουν νά έτοιμάσωμε και ένα άλλο σχέδιο (μονογραμμικό), που ονομάζεται σχέδιο διανομής, γιατί δείχνει τή διανομή τής ήλεκτρικής ένέργειας (που παίρνομε από δίκτυο) σέ όλες τις καταναλώσεις

Στό σχέδιο αυτό παριστάνεται ο άγωγός που έρχεται από τό δίκτυο τής ΔΕΗ και χωρίζεται σέ δύο κλάδους. Ο ένας από αυτούς πηγαίνει στο μετρητή του φωτισμού, ενώ ο άλλος στο μετρητή τής κινήσεως. (Αυτό γίνεται γιατί υποτίθεται ότι έχομε άλλο τιμολόγιο για τό φωτισμό και άλλο για τήν κίνηση και κατά συνέπεια πρέπει νά μετροϋμε χωριστά τή μία κατανάλωση ρεύματος και χωριστά τήν άλλη).

Βλέπομε επίσης ότι τό ρεύμα πηγαίνει από τούς μετρητές στον αντίστοιχο πίνακα διανομής, φωτισμού και κινήσεως και από εκεί διακλαδίζεται και τροφοδοτεί τις διάφορες καταναλώσεις.

Πάνω στο ίδιο σχέδιο σημειώνονται άκόμη όλα τά όργανα που πρέπει νά φέρουν οί πίνακες, τό είδος και ή διατομή τών άγωγών και πολλές φορές τό μήκος τών άγωγών και ή ισχύς καθενός από τούς καταναλωτές.



Σχ. 4.4 θ.

Ἐπίσης στὸν πίνακα διανομῆς φαίνεται ἕνας ἀνεξάρτητος ζυγὸς γειώσεως, μὲ διακεκομμένη γραμμὴ πάνω στὸν ὁποῖο συνδέονται οἱ ἄγωγοὶ γῆς (κίτρινοὶ ἄγωγοί). (1) Μὲ τοὺς ἄγωγους αὐτοὺς συνδέονται ὄλα τὰ ἐκτεθειμένα μέρη τῶν καταναλώσεων (ἐργαλειομηχανῶν κλπ), καθὼς καὶ οἱ ἀκροδέκτες γῆς τῶν ρευματοδοτῶν τῶν 220 V.

δ) Τὸ σχέδιο πινάκων (σχ. 4·4ι).

Εἶπαμε παραπάνω ὅτι τὸ ρεῦμα ἀπὸ τοὺς μετρητὲς πηγαίνει στοὺς ἀντίστοιχους πίνακες.

Στὸ παράδειγμά μας, γιὰ νὰ ἐξασφαλίσουμε τὴ στεγανότητα, δεχθήκαμε ὅτι οἱ πίνακες ἔχουν γίνει ἀπὸ χυτοσιδερένια κουτιά. Τὰ κουτιά αὐτὰ εἶναι τυποποιημένα.

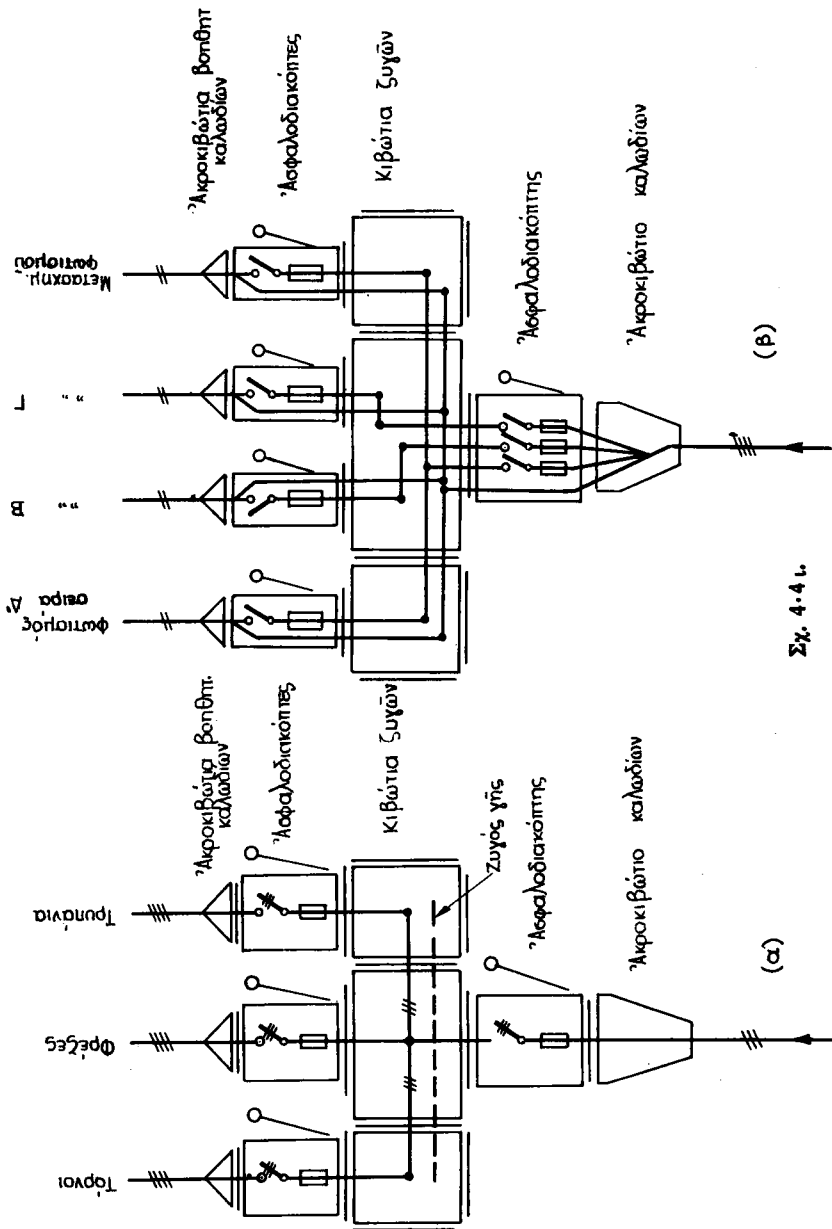
Κάθε πίνακας (φωτισμοῦ καὶ κινήσεως) περιλαμβάνει πολλὰ τέτοια κουτιά, τὰ ὁποῖα συνδέονται μεταξύ τους. Μέσα στὸ καθένα ἀπὸ αὐτὰ στερεώνονται ὄλα τὰ ὄργανα, οἱ ἀσφάλειες, οἱ διακόπτες καὶ οἱ ζυγοὶ (μπάρες).

Στὸ σχῆμα 4·4ι φαίνεται ἡ σχεδίαση τῶν δύο πινάκων τοῦ παραδείγματός μας: (α) τῆς κινήσεως καὶ (β) τοῦ φωτισμοῦ.

Ἡ σχεδίαση τῶν πινάκων αὐτῶν γίνεται σὲ ἀνεξάρτητο σχέδιο, ὄχι μόνο γιὰ τὴν καλύτερη καὶ λεπτομερέστερη παράσταση ἀλλὰ ἀκόμη, γιὰτὶ συνήθως ἡ κατασκευὴ καὶ ἡ συναρμολόγησή τους ἀνατίθεται σὲ εἰδικούς κατασκευαστές.

Γιὰ τὴ σχεδίαση τῶν πινάκων αὐτῶν χρησιμοποιεῖται εἰδικὸ πλακίδιο (σαμπλόνα -σχ. 2·1α), ποὺ ἔχει ἀνοίγματα (τρύπες)

(1) Οἱ ἄγωγοὶ γειώσεως (τέταρτοι ἄγωγοί) δὲν σχεδιάσθηκαν, γιὰτὶ δὲν χωροῦν στὸ σχῆμα.



Σχ. 4.4 Ι.

μέ τή μορφή τών τυποποιημένων κουτιών υπό όρισμένη κλίμακα. Έτσι, βάζοντας τò πλακίδιο στην κατάλληλη θέση, χαράζομε με τò μολύβι τή περίμετρο του κιβωτίου πού μάς χρειάζεται.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΣΥΝΔΕΣΜΟΛΟΓΙΩΝ ΜΗΧΑΝΩΝ ΕΝΑΛΛΑΣΣΟΜΕΝΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ

5.1 Γενικά - Παραδείγματα.

Για τη σχεδίαση των έσωτερικών συνδεσμολογιών ηλεκτρικών μηχανών (κινητήρων και γεννητριών) έναλλασσομένου ρεύματος, ισχύουν όλα όσα αναπτύχθηκαν στην παράγραφο 3.1, σχετικά με τους κινητήρες και τις γεννήτριες συνεχούς ρεύματος.

Παρακάτω δίνουμε τα θεωρητικά διαγράμματα, για τις πιο συχνά συναντώμενες περιπτώσεις ηλεκτρικών μηχανών έναλλασσομένου ρεύματος.

Έπαναλαμβάνουμε επίσης και εδώ ότι τα σχέδια αυτά περιορίζονται μόνο στην παράσταση της συνδεσμολογίας των ηλεκτρικών και μαγνητικών κυκλωμάτων διαφόρων περιπτώσεων. Και περιορίζονται μόνο στην παράσταση, γιατί σκοπός τους είναι να δείξουν τη θεωρητική αρχή της λειτουργίας των κυκλωμάτων αυτών. Με άλλα λόγια και τα σχέδια που θα δώσωμε στο κεφάλαιο αυτό είναι θεωρητικά και δεν πρόκειται να χρησιμοποιηθούν για κατασκευαστικούς σκοπούς.

Ίδιαίτερα, για τους μονοφασικούς και πολυφασικούς έναλλακτères (γεννήτριες), θα δώσωμε μερικά παραδείγματα, ώστε να δείξωμε πώς σχεδιάζεται το τύλιγμα του έπαγωγίμου· το ίδιο κάναμε και για τις αντίστοιχες μηχανές συνεχούς ρεύματος.

Παράδειγμα 1ο.

Διάγραμμα συνδεσμολογίας μονοφασικοῦ ἐναλλακτήρα με έσωτερικούς στρεφόμενους μαγνητικούς πόλους.

α) Γενική περιγραφή και συνοπτική τεχνολογία.

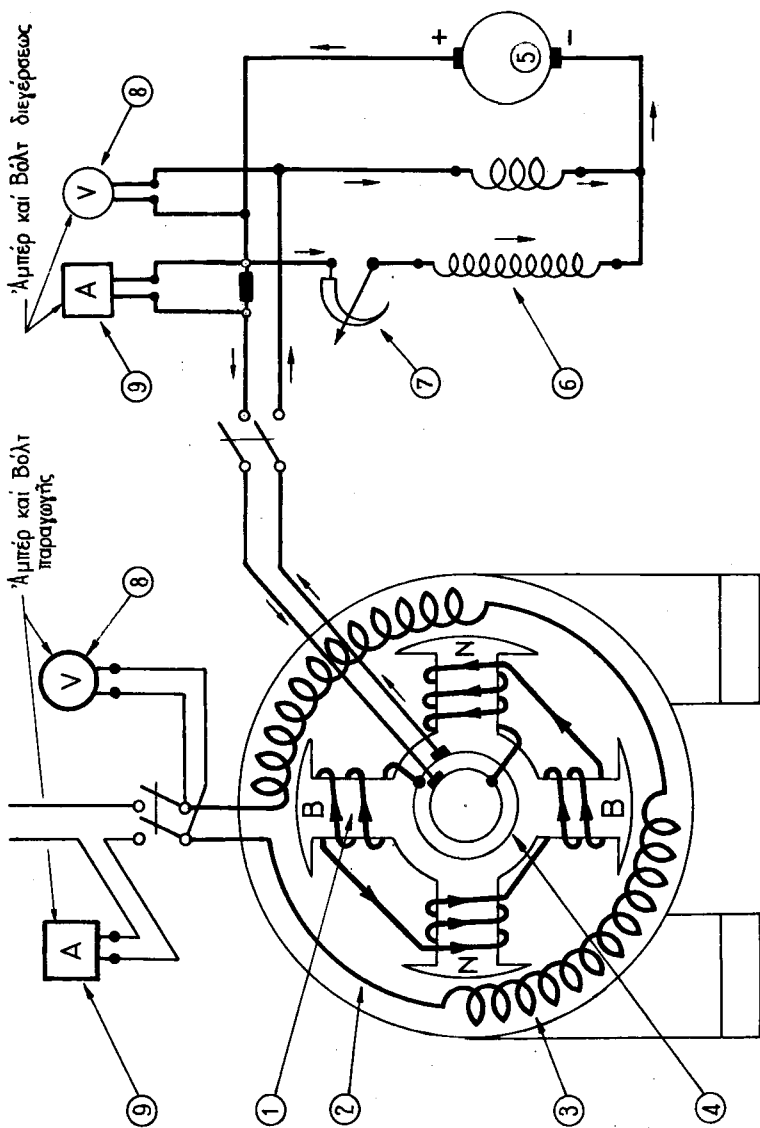
1. Τὰ κυριότερα μέρη τῆς συνδεσμολογίας αὐτῆς εἶναι :

- Οἱ στρεφόμενοι μαγνητικοὶ πόλοι (1)
- Τὸ μαγνητικὸ ζύγωμα (2)
- Τὸ μονοφασικὸ τύλιγμα (3)
- Οἱ δακτύλιοι (4)
- Ἡ διεγέρτρια (5)
- Τὸ τύλιγμα διεγέρσεως τῆς διεγέρτριας (6)
- Ἡ ρυθμιστικὴ ἀντίσταση τῆς διεγέρσεως (7)
- Τὸ βολτόμετρο διεγέρσεως (8)
- Τὰ ἀμπερόμετρα διεγέρσεως. (9).

2. Μὲ τὴ διεγέρτρια (5) παράγεται συνεχὲς ρεῦμα, ποὺ πηγαίνει με τὴ βοήθεια τῶν δακτυλίων στὰ τυλίγματα τῶν μαγνητικῶν πόλων. Σ' αὐτοὺς τὸ ρεῦμα δημιουργεῖ μαγνητικὸ πεδίο, ποὺ στρέφεται (μηχανικὰ) μαζί με τοὺς μαγνητικούς πόλους. Ἔτσι τὸ μαγνητικὸ πεδίο περνᾷ με συνεχὴ ἐναλλαγὴ τὰ τυλίγματα τοῦ ἐπαγωγικοῦ τυμπάνου καὶ δημιουργεῖ σ' αὐτὰ μονοφασικὸ ἐναλλασσόμενο ρεῦμα.

β) Σχεδίαση (σχ. 5·1 α).

Στὸ σχέδιο αὐτὸ θὰ χρησιμοποιηθοῦν τρία διαφορετικὰ πάχη γραμμῶν κατὰ σειρά, ἀπὸ τὴν παχύτερη πρὸς τὶς λεπτότερες, στὰ ἀκόλουθα κατὰ ἀντιστοιχία μέρη τῆς συνδεσμολογίας : Τύλιγμα μαγνητικῶν πόλων καὶ μονοφασικὸ τύλιγμα — Συνδετικοὶ ἀγωγοὶ — Συμβολισμοί.



Παράδειγμα 2ο.

Τύλιγμα μονοφασικῶν 4πολικῶν ἐναλλακτῆρα.

α) Γενικὴ περιγραφή καὶ συνοπτικὴ τεχνολογία.

1. Τὰ κυριότερα κομμάτια ποὺ θὰ χρησιμοποιήσωμε στὴ συνδεσμολογία αὐτὴ εἶναι:

- Τὸ ἐπαγωγίμο (1)
- Οἱ μαγνητικοὶ πόλοι (δύο Β καὶ δύο Ν) (2)
- Τὰ πέδιλα τῶν πόλων (3)
- Τὰ τυλίγματα.

2. Ὅπως θὰ δοῦμε καὶ παρακάτω, ὁ τρόπος μὲ τὸν ὁποῖο γίνονται τὰ τυλίγματα τῶν ἐπαγωγίμων στοὺς ἐναλλακτῆρες, εἶναι πρὸ ἀπλῶς ἀπὸ αὐτὸν ποὺ ἐφαρμόζεται στὶς μηχανὲς συνεχοῦς ρεύματος.

Στὶς περιπτώσεις τῶν ἐναλλακτῆρων, οἱ ἀγωγοὶ ποὺ εἶναι κατανεμημένοι στὶς ἀύλακώσεις τοῦ ἐπαγωγίμου, συνδέονται μεταξὺ τους σὲ σειρὰ ἔτσι, ὥστε νὰ σχηματίζουν βροχοειδεῖς κλάδους. Οἱ κλάδοι πάλι αὐτοὶ συνδέονται μεταξύ τους παράλληλα καὶ σχηματίζουν ομάδες. Ὁ ἀριθμὸς τῶν ομάδων αὐτῶν εἶναι διπλάσιος τοῦ ἀριθμοῦ τῶν φάσεων τοῦ ἐναλλακτῆρα. Ἐνας μονοφασικὸς ἐναλλακτῆρας ἔχει δύο ομάδες. Τὸ τέλος τῆς πρώτης ἀπὸ τὶς δύο αὐτὲς ομάδες συνδέεται μὲ τὴν ἀρχὴ τῆς δεύτερης καὶ τὰ δύο ἄκρα ποὺ μένουں ἐλεύθερα ἀποτελοῦν τοὺς πόλους τοῦ ἐναλλακτῆρα.

β) Σχεδίαση (σχ. 5·1 β καὶ 5·1 γ).

Ὅπως καὶ στὶς γεννήτριες συνεχοῦς ρεύματος, ἔτσι καὶ ἐδῶ τὴ σχεδίαση μπορούμε νὰ τὴν κάνωμε κατὰ δύο τρόπους: περιστάνοντας δηλαδὴ τὸ τύλιγμα στὴν κυλινδρική μορφή τοῦ ἐπαγωγίμου (σχ. 5·1 β) ἢ σχεδιάζοντας τὸ ἀνάπτυγμα τῆς κυλινδρικής ἐπιφάνειας τοῦ ἐπαγωγίμου (σχ. 5·1 γ).

Ἀριθμητικὰ στοιχεῖα καὶ γιὰ τοὺς δύο τρόπους:

— Μαγνητικοὶ πόλοι	4
— Αὐλάκια σὲ κάθε πολικὸ βῆμα	4
— Ἀγωγοὶ σὲ κάθε αὐλάκι	1
— Πολικὸ βῆμα	4

Σειρὰ στὸ τύλιγμα:

Ἀπὸ τὸ αὐλάκι 1	στὸ αὐλάκι 5
» » » 5	» » 2
» » » 2	» » 6
» » » 6	» » 3
» » » 3	» » 7
» » » 7	» » 4
» » » 4	» » 8
» » » 8	» » 9
» » » 9	» » 13
» » » 13	» » 10
» » » 10	» » 14
» » » 14	» » 11
» » » 11	» » 15
» » » 15	» » 12
» » » 12	» » 16

Τὰ παραπάνω στοιχεῖα, γιὰ τὴ σειρὰ κατασκευῆς τοῦ τυλίγματος, μᾶς τὰ δίνει ὁ θεωρητικὸς ὑπολογισμὸς, ποὺ κάνει ὁ μελετητὴς τῆς κατασκευῆς.

1ος τρόπος.

Παράσταση τῶν τυλιγμάτων στὴν κυλινδρική μορφή τοῦ ἑπαγωγίμου (σχ. 5·16).

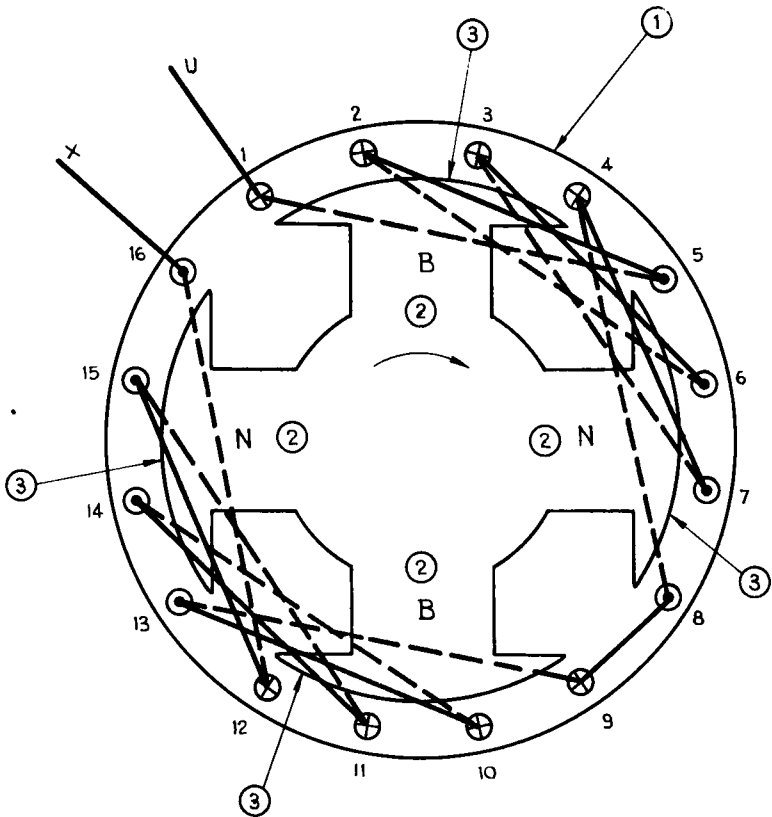
Χαράζομε τὸ ἑπαγωγίμο καὶ τοὺς μαγνητικοὺς πόλους μὲ τὰ πέδιλα. Ὑστερα διαιροῦμε τὴν περιφέρεια τοῦ ἑπαγωγίμου σὲ 16 ἴσα τόξα, ὅσα δηλαδὴ εἶναι τὰ αὐλάκια, καὶ τὰ ἀριθμοῦμε

ἀπὸ 1 ἕως 16. Ὑστερα, ἀκολουθώντας τὴ σειρά στὸ τύλιγμα ποὺ ὀρίζεται ἀπὸ τὸν παραπάνω πίνακα, συνδέομε τοὺς ἀγωγοὺς ὅπως φαίνεται στὸ σχῆμα 5·1 β.

2ος τρόπος.

Μὲ τὸ ἀνάπτυγμα τῆς κυλινδρικῆς ἐπιφάνειας τοῦ ἐπαγωγίμου.

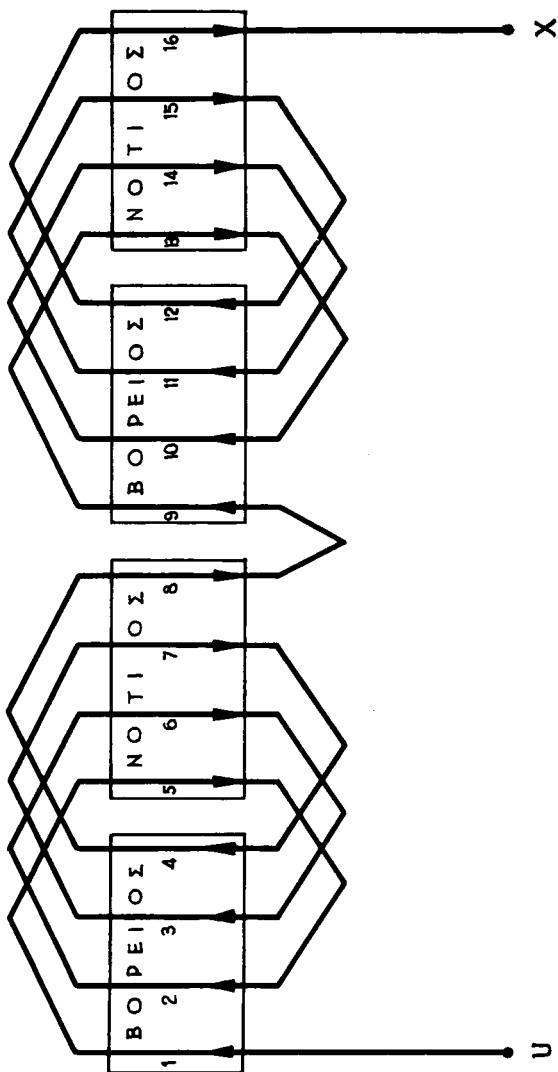
Ἡ χάραξη μὲ τὸν τρόπο αὐτὸ εἶναι ἀπλούστερη καὶ γίνεται ὅπως φαίνεται στὸ σχῆμα 5·1 γ.



Σχ. 5·1 β.

- = Τὸ ρεῦμα πηγαίνει ἀπὸ πάνω πρὸς τὰ κάτω
- ⊙ = Τὸ ρεῦμα πηγαίνει ἀπὸ κάτω πρὸς τὰ πάνω

Σημείωση: Και στους δύο τρόπους σχεδίασεως, οι γραμμές που παριστάνουν τὰ τυλίγματα είναι παχύτερες ἀπὸ αὐτὲς που χρησιμοποιοῦνται γιὰ νὰ παραστήσουν τοὺς μαγνητικούς πόλους.



Σχ. 5.1 γ

Παράδειγμα 3ο.

Μονοφασικό τύλιγμα τετραπολικού έναλλακτήρα με μία οδόντωση σε κάθε πολικό βήμα.

α) Γενική περιγραφή και συνοπτική τεχνολογία.

1. Τα κύρια μέρη τής συνδεσμολογίας αυτής είναι τα ίδια με τα μέρη τής συνδεσμολογίας που είδαμε στο προηγούμενο παράδειγμα.

2. Τα τυλίγματα όμως του έναλλακτήρα, διαφέρουν χαρακτηριστικά από τα τυλίγματα του προηγούμενου παραδείγματος.

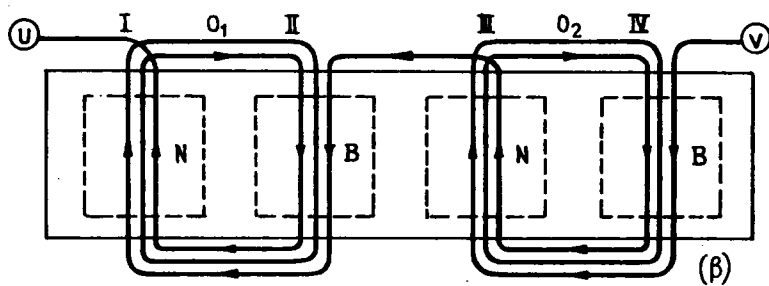
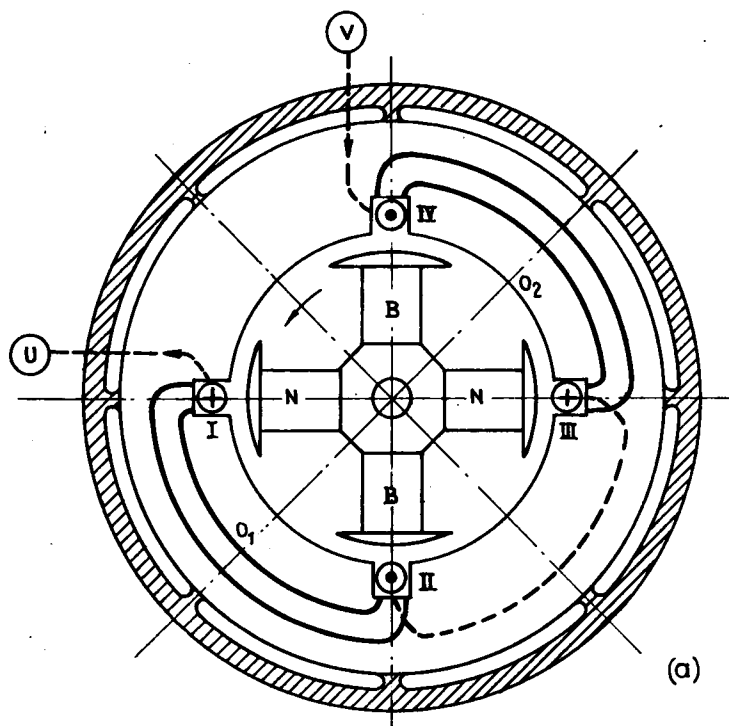
Τα τυλίγματα του έπαγωγικού τυμπάνου, που αποτελούν κάθε ομάδα, δέν έχουν κατανεμηθής σε δλη τήν έπιφάνεια του τυμπάνου, αλλά είναι συγκεντρωμένα και δλες οί σπειρες τής ίδιας ομάδας είναι περασμένες στα ίδια αυλάκια (λούκια). Έτσι, ή ομάδα O_1 έχει τις σπειρες της στα αυλάκια I και II και ή ομάδα O_2 στα αυλάκια III και IV (σχ. 5-1δ).

Στο σχήμα 5-1δ (β) όπου παριστάνεται το ανάπτυγμα τής κυλινδρικής έπιφάνειας του έπαγωγίμου, φαίνεται καλύτερα ή συκέντρωση αυτή των σπειρών τής ίδιας ομάδας στα ίδια αυλάκια.

Περισσότερες λεπτομέρειες για τα τυλίγματα αυτά θα βρήτε στην παράγραφο 3·4 τής 'Ηλεκτροτεχνίας Β', από τήν όποία και πήραμε το παράδειγμα αυτό.

β) Σχεδίαση (σχ. 5-1δ).

Η σχεδίαση και εδώ μπορεί να γίνη, όπως και στο προηγούμενο παράδειγμα, κατά δύο τρόπους: ή σχεδιάζεται δηλαδή το τύλιγμα στην κυλινδρική μορφή του έπαγωγίμου (α) (με τή διαφορά πώς εδώ δίνουμε μιá άπλοποιημένη τομή του μονοφασικού έναλλακτήρα), ή το ανάπτυγμα τής κυλινδρικής έπιφάνειας του έπαγωγίμου (β).



Σχ. 5-18.

Παράδειγμα 4ο.

Διφασικό τύλιγμα τετραπολικοῦ ἐναλλακτῆρα με 2 αὐλάκια σὲ κάθε πόλο καὶ φάση, δηλαδὴ 4 αὐλάκια ἀνὰ πολικὸ βῆμα καὶ ἓνα ἄγωγὸ (στοιχείο) σὲ κίθε αὐλάκι.

α) Γενικὴ περιγραφή καὶ συνοπτικὴ τεχνολογία.

1. Τὰ κυριότερα μέρη τῆς συνδεσμολογίας αὐτῆς εἶναι :

- Τὸ ἐπαγωγίμο (1)
- Οἱ μαγνητικοὶ πόλοι (2)
- Τὰ πέδηλα τῶν πόλων (3)
- Τὰ τυλίγματα (4).

Ἡ διαφορὰ στὸ παράδειγμα αὐτό, ἀν τὸ συγκρίνωμε με τὸ προηγούμενο, εἶναι ὅτι ἐδῶ τὰ τυλίγματα σχηματίζονται σὲ 4 ἐμάδες (ἀντὶ 2 τοῦ προηγούμενου παραδείγματος).

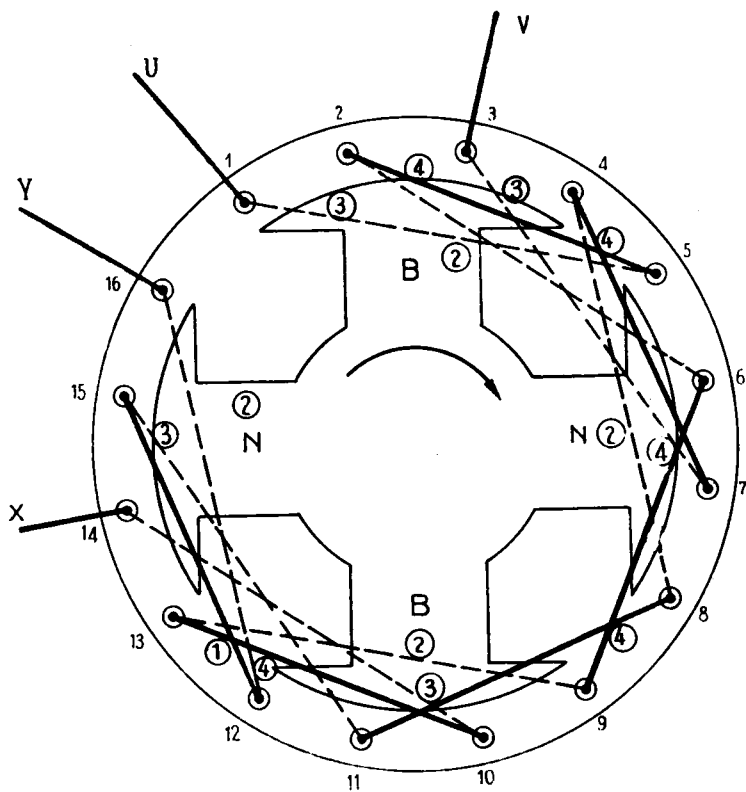
Οἱ 4 ἐμάδες συνδέονται ἀνὰ δύο μεταξύ τους, καὶ σχηματίζουν ἔτσι δύο ζεύγη (τυλιγμάτων), ἓνα γιὰ κάθε φάση. Με ἄλλα λόγια ἡ σύνδεση καὶ ἐδῶ τῶν δύο ἐμάδων, σὲ καθένα ἀπὸ τὰ δύο ζευγάρια ἐμάδων, γίνεται ὅπως ἀκριβῶς καὶ στὶς δύο ἐμάδες τῶν τυλιγμάτων τοῦ μονοφασικοῦ ἐναλλακτῆρα.

Σημείωση: Τὸ διφασικὸ τύλιγμα συνήθως δὲν χρησιμοποιεῖται στὴν πράξη.

β) Σχεδίαση.

Ἡ σχεδίαση καὶ στὸ παράδειγμα αὐτό μπορεῖ νὰ γίνη ὅπως καὶ στὸ προηγούμενο παράδειγμα κατὰ δύο τρόπους. Μποροῦμε δηλαδὴ νὰ σχεδιάσωμε τὰ τυλίγματα στὴν κυλινδρική μορφή τοῦ ἐπαγωγίμου (σχ. 5·1 ε), καὶ ἀκόμη νὰ σχεδιάσωμε τὸ ἀνάπτυγμα τῆς κυλινδρικῆς ἐπιφάνειας τοῦ ἐπαγωγίμου (σχ. 5·1 ζ).

Τὰ πάχη τῶν γραμμῶν εἶναι ἴσα με τὰ πάχη τῶν ἀντίστοιχων γραμμῶν τοῦ προηγούμενου παραδείγματος.



Σχ. 5-1 ε.

Ἀριθμητικὰ στοιχεῖα χρήσιμα στὴ σχεδίαση καὶ κατὰ τοὺς δύο τρόπους :

Πόλοι 4 — Αὐλάκια σὲ κάθε πολικὸ βῆμα 4	
Ἄγωγοι σὲ κάθε αὐλάκι	1
Πολικὸ βῆμα	4

Σειρὰ στὸ τόλιγμα :

Φάση I

1η ομάδα ἀπὸ τὸ αὐλάκι 1	στὸ 5
» » » » »	5 » 2
» » » » »	2 » 6

Σύνδεσμος μεταξὺ 1ης καὶ 2ης ομάδας ἀπὸ τὸ αὐλάκι 6 στὸ αὐλάκι 9.

2η ομάδα ἀπὸ τὸ αὐλάκι 9	στὸ 13
» »	13 » 10
» »	10 » 14.

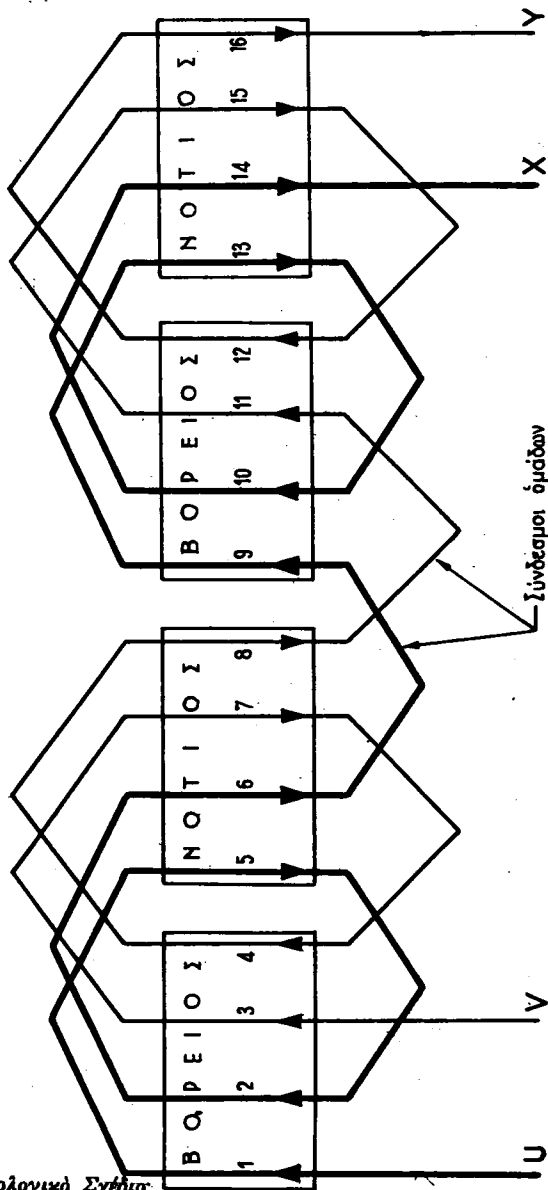
Φάση II

3η ομάδα ἀπὸ τὸ αὐλάκι 3	στὸ 7
» » »	7 » 4
» » »	4 » 8.

Σύνδεσμος μεταξὺ 3ης καὶ 4ης ομάδας ἀπὸ τὸ αὐλάκι 8 στὸ αὐλάκι 11.

4η ομάδα ἀπὸ τὸ αὐλάκι 11	στὸ 15
» » »	15 » 12
» » »	12 » 16.

Σημειώσετε πὼς ἔλα τὰ παραπάνω στοιχεῖα ὑπολογίζονται καὶ δίνονται ἀπὸ τὸ μελετητῆ.



Συνδέσμοι ομάδων

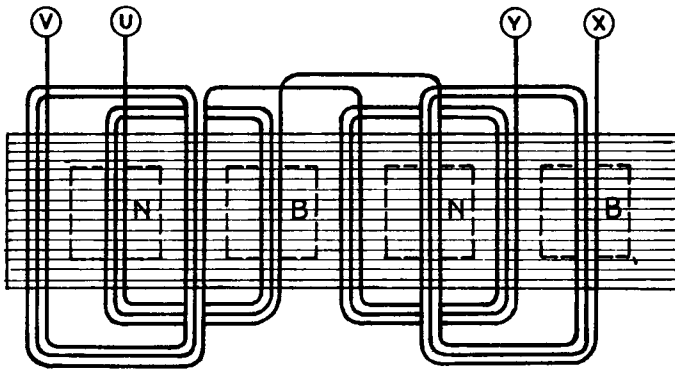
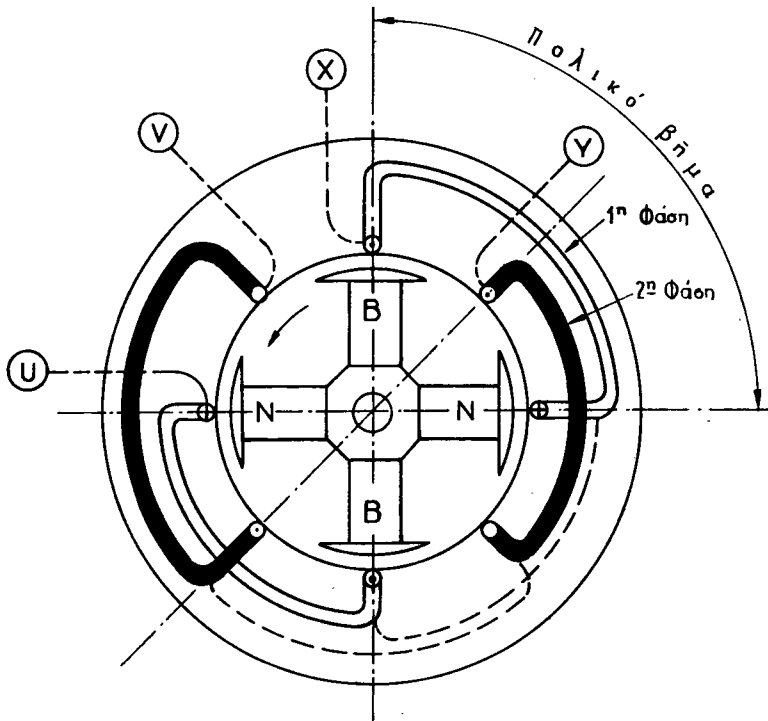
Σχ. 5-1ε.

Παρατήρηση στὸ παράδειγμα αὐτό.

Ἡ κατανομή τῶν σπειρῶν τοῦ τυλίγματος σὲ ἓνα διφασικὸ ἐναλλακτῆρα μπορεῖ νὰ γίνη καὶ μὲ τὸν τρόπο ποὺ φαίνεται στὸ σχῆμα 5·1 η, ποὺ εἶναι τὸ ἴδιο μὲ τὸ σχῆμα 3·4 β, τῆς Ἡλεκτροτεχνίας Β'.

Ὅπως βλέπομε, ἐδῶ ἔχομε τέσσερις ομάδες σπειρῶν. Οἱ σπεῖρες δὲ κάθε ομάδας δὲν εἶναι καθεμιὰ μόνη της σὲ ἓνα ζευγάρι αὐλάκια, ἀλλὰ ὅλες μαζί συγκεντρωμένες σὲ δύο αὐλάκια. Ἔτσι ἔχομε ὀκτὼ αὐλάκια, μὲ τῇ διαφορᾷ, ὅμως, πῶς κάθε αὐλάκι ἔχει περισσότερους ἀπὸ ἓναν ἀγωγούς.

Τέλος, ἡ συνδεσμολογία του εἶναι ἡ ἴδια ὅπως καὶ στὸ παραπάνω παράδειγμα. Ἡ σχεδίαση γίνεταί καὶ ἐδῶ ὅπως καὶ στὸ παράδειγμα 3 (σχ. 5·1δ).



Σχ. 5-1 η.

Παράδειγμα 5ο.

Τριφασικὸ τύλιγμα τετραπολικοῦ ἐναλλακτήρα μὲ 3 αὐλάκια σὲ κάθε πόλο καὶ γιὰ κάθε φάση, δηλαδὴ 6 αὐλάκια ἀνὰ πολικὸ βῆμα καὶ ἕναν ἀγωγὸ (στοιχείο) σὲ κάθε αὐλάκι.

α) Γενικὴ περιγραφή καὶ συνοπτικὴ τεχνολογία.

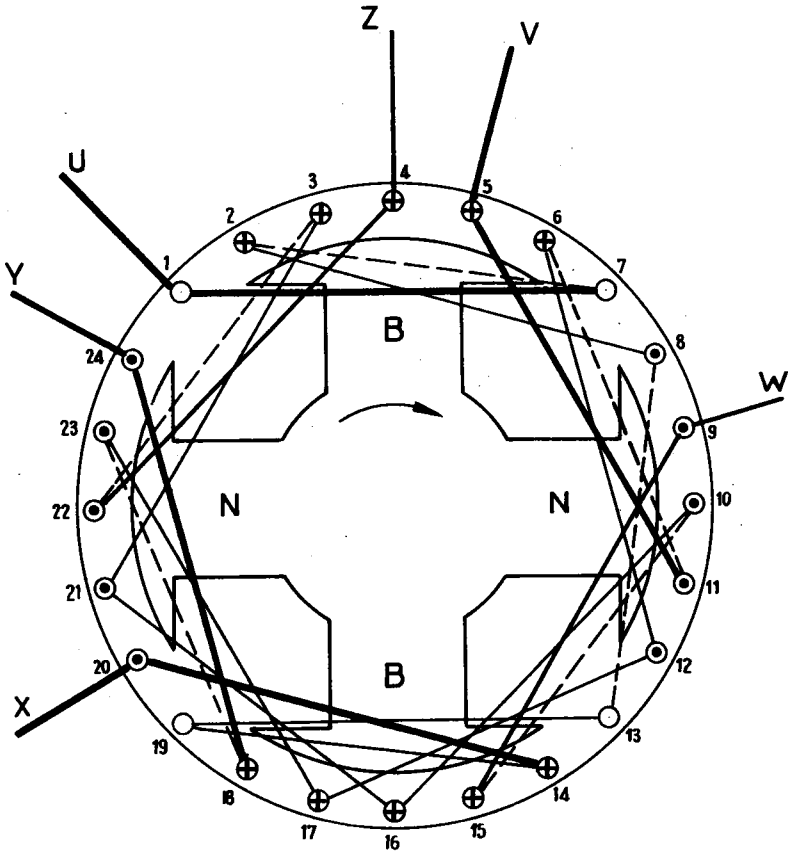
Καὶ ἡ συνδεσμολογία αὐτὴ εἶναι περίπου ἡ ἴδια μὲ τὴν συνδεσμολογία τοῦ προηγούμενου παραδείγματος, μὲ τὴ διαφορά πὼς ἐδῶ τὸ τύλιγμα σχηματίζει 6 ομάδες, ποὺ συνδέονται δύο — δύο καὶ σχηματίζουν 3 ζεύγη, δηλαδὴ ἕνα γιὰ κάθε φάση.

Ἡ σύνδεση τῶν δύο ομάδων κάθε ζεύγους καὶ ἐδῶ γίνεται ὅπως καὶ στὴν περίπτωση τοῦ μονοφασικοῦ τυλίγματος ἑνὸς μονοφασικοῦ ἐναλλακτήρα.

β) Σχεδίαση.

Καὶ στὴν περίπτωση αὐτὴ ἡ σχεδίαση μπορεῖ νὰ γίνη, ὅπως καὶ στὰ δύο προηγούμενα παραδείγματα, κατὰ δύο τρόπους. Σχεδιάζονται, δηλαδὴ, τὰ τυλίγματα στὴν κυλινδρική μορφή τοῦ ἐπαγωγίμου (σχ. 5·10) ἢ σχεδιάζεται τὸ ἀνάπτυγμα τῆς κυλινδρικής ἐπιφάνειας τοῦ ἐπαγωγίμου (σχ. 5·11).

Τὰ πάχη τῶν γραμμῶν καὶ στὴ σχεδίαση αὐτὴ εἶναι ἴσα μὲ τὰ πάχη τῶν ἀντίστοιχων γραμμῶν τοῦ παραδείγματος 4.



Σχ. 5.1 θ.

Ἀριθμητικὰ στοιχεῖα χρήσιμα καὶ γιὰ τοὺς δύο τρόπους
σχεδιάσεως :

— Μαγνητικοὶ πόλοι	4
— Αὐλάκια ἀνὰ φάση καὶ πολικὸ βῆμα	2
— Σύρματα σὲ κάθε αὐλάκι	1
— Πολικὸ βῆμα	6

Σειρὰ πὺν ἀκολουθεῖται στὸ τύλιγμα :

Φάση I

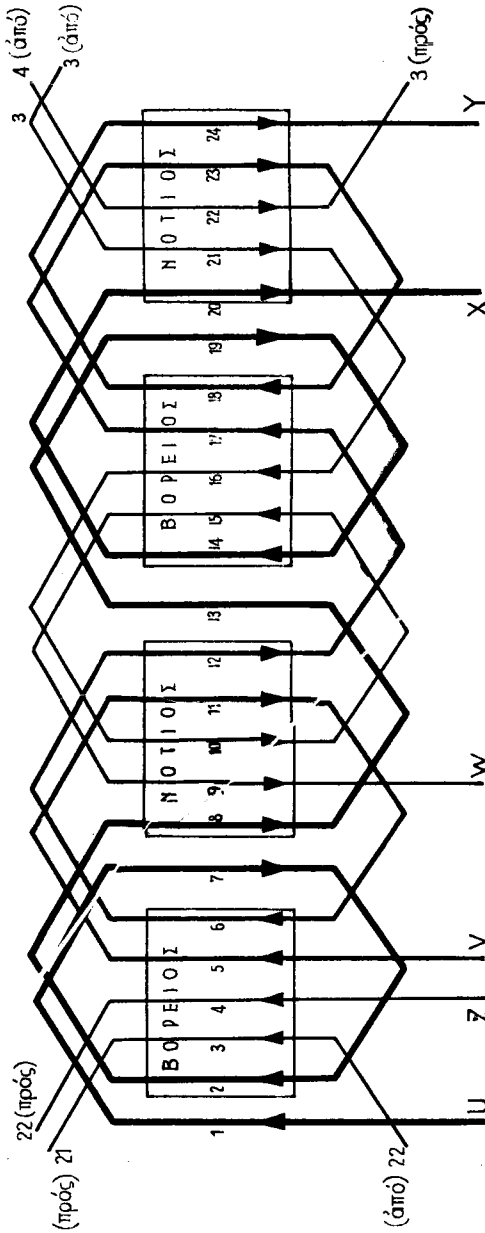
Ἀπὸ τὸ αὐλάκι	1	στὸ αὐλάκι	7
» » »	7	» »	2
» » »	2	» »	8
» » »	8	» »	13
» » »	13	» »	19
» » »	19	» »	14
» » »	14	» »	20

Φάση II

Ἀπὸ τὸ αὐλάκι	5	στὸ αὐλάκι	11
» » »	11	» »	6
» » »	6	» »	12
» » »	12	» »	17
» » »	17	» »	23
» » »	23	» »	18
» » »	18	» »	24

Φάση III

Ἀπὸ τὸ αὐλάκι	9	στὸ αὐλάκι	15
» » »	15	» »	10
» » »	10	» »	16
» » »	16	» »	21
» » »	21	» »	3
» » »	3	» »	22
» » »	22	» »	4



Σχ. 5.11.

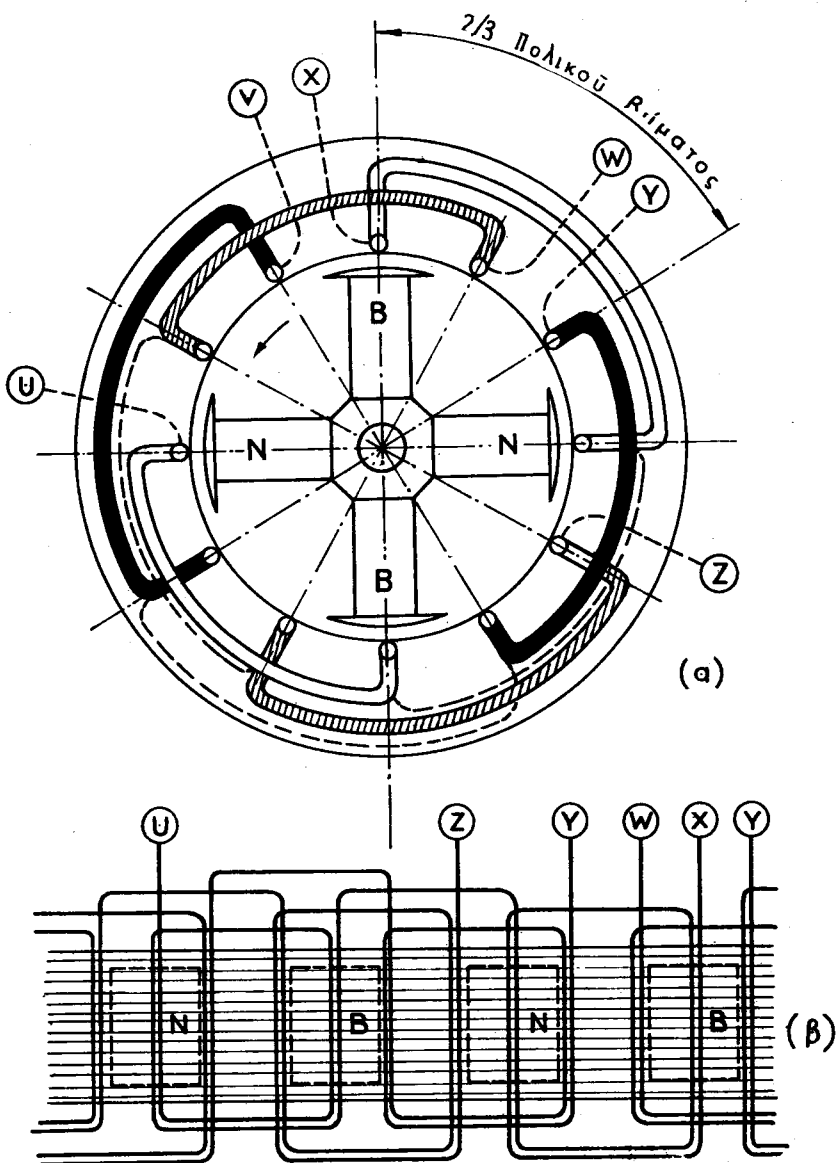
Παρατήρηση στο παράδειγμα αυτό.

Όπως και στὰ προηγούμενα παραδείγματα μονοφασικοῦ και διφασικοῦ ἐναλλακτήρα, ἔτσι και ἐδῶ δίνουμε και μία ἄλλη σχεδίαση. Αὐτὴ παρουσιάζει διαφορετικὴ κατανομὴ τῶν σπειρῶν ἐνὸς τριφασικοῦ ἐναλλακτήρα πάνω στὸ ἐπαγωγικὸ του τύμπανο.

Στὴν περίπτωση αὐτὴ κάθε φάση ἀποτελεῖται ἀπὸ δύο ομάδες συγκεντρωμένων σπειρῶν. Κάθε ομάδα σχηματίζεται ὡς ἓνα τύλιγμα πηνίου και τοποθετεῖται μέσα σὲ δύο ἀυλάκια. Ἔτσι τὰ ἀυλάκια εἶναι δώδεκα και ἀνεξάρτητα ἀπὸ τὸν ἀριθμὸ τῶν σπειρῶν ποὺ ἀποτελοῦν καθε ομάδα.

Ἡ σχεδίαση γίνεται με τὸν τρόπο ποὺ γίνεται στὶς ἀντίστοιχες περιπτώσεις τοῦ μονοφασικοῦ και διφασικοῦ ἐναλλακτήρα.

Σχεδιάζουμε δηλαδὴ τὰ τύλιγματα πάνω στὴν κυλινδρική μορφή τοῦ ἐπαγωγίμου (σχ. 5·1α [α]) (ποὺ ἐδῶ δίνεται με μία ἀπλοποιημένη παράσταση τοῦ ἐναλλακτήρα) ἢ στὸ ἀνάπτυγμα τῆς κυλινδρικής ἐπιφάνειας τοῦ ἐπαγωγίμου (σχ. 5·1β [β]).



Σχ. 5.1 κ.

Παράδειγμα 6ο.

Σύνδεση δύο έναλλακτῆρων γιά παράλληλη λειτουργία (παράλληλισμός δύο έναλλακτῆρων).

α) Γενική περιγραφή και συνοπτική τεχνολογία.

1. Τὸ διάγραμμα τοῦ σχήματος 5-1 λ παριστάνει τὴν άπλοποιημένη συνδεσμολογία ενός πίνακα έλέγχου, γιά παράλληλη λειτουργία δύο έναλλακτῆρων. Ὁ πίνακας αὐτός αποτελείται από τὰ ακόλουθα τρία μέρη, τὰ όποια συνήθως όνομάζονται πεδία:

- Τὸ πεδίο έλέγχου τοῦ έναλλακτῆρα Α
- Τὸ πεδίο έλέγχου τοῦ έναλλακτῆρα Β
- Τὸ πεδίο συγχρονισμοῦ και διανομῆς.

Καθένα από τὰ δύο πεδία έλέγχου τῶν έναλλακτῆρων περιλαμβάνει τὰ όργανα πού είναι άπαραίτητα γιά τὸν έλεγχο και τὴ ρύθμιση τοῦ αντίστοιχου έναλλακτῆρα. Τὰ κυριότερα από αὐτὰ είναι τὰ ακόλουθα:

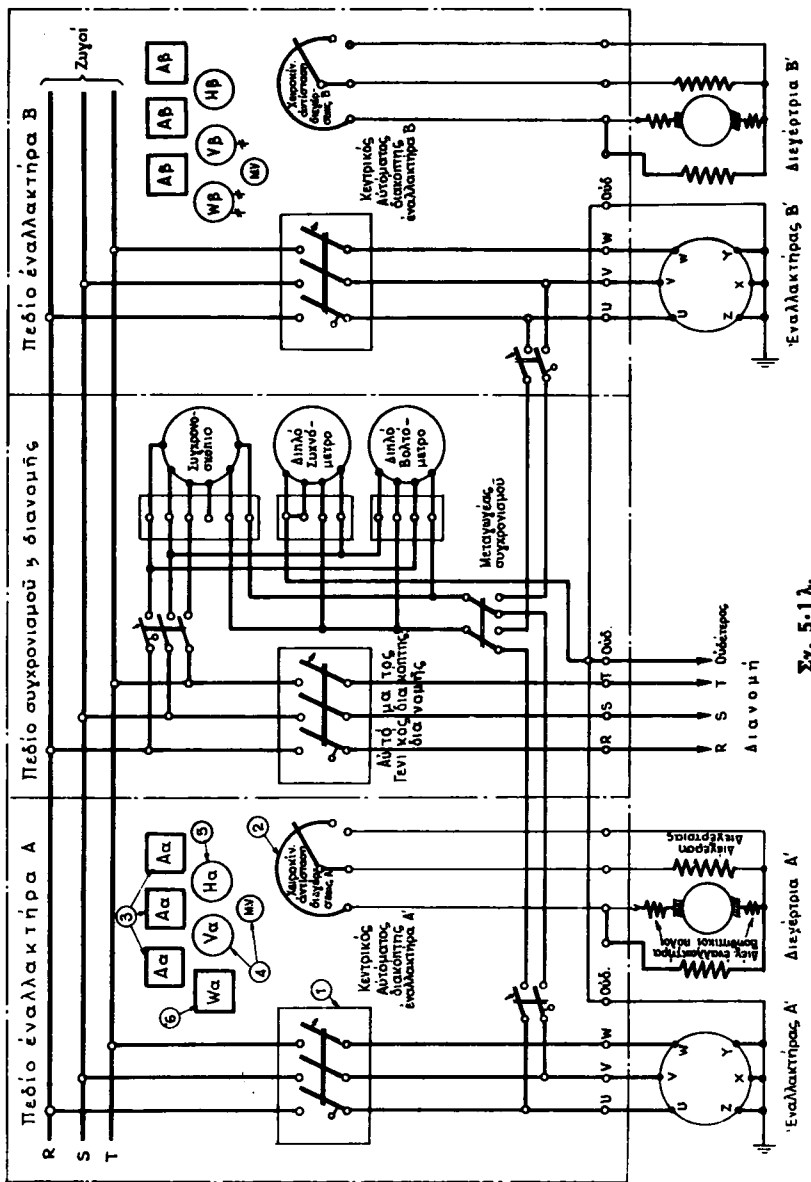
- Ὁ κεντρικός αυτόματος διακόπτης (1)
- Ἡ ρυθμιστική αντίσταση διεγέρσεως (2)
- Τὰ τρία άμπερόμετρα (3)
- Τὸ βολτόμετρο με τὸ μεταγωγέα του (4)
- Τὸ συχνόμετρο (5)
- Τὸ βαττόμετρο (6).

Στὸ ἴδιο διάγραμμα, γιά νά μή γίνῃ πολύπλοκο, δὲν χαράσσονται οἱ άγωγοί πού συνδέουν τὰ διάφορα όργανα.

Ἐν τὸ πεδίο συγχρονισμοῦ και διανομῆς περιλαμβάνει τὰ ακόλουθα:

- Ἐνα γενικό αυτόματο διακόπτη διανομῆς
- Ἐνα συγχρονισκόπιο
- Ἐνα διπλό συχνόμετρο
- Ἐνα διπλό βολτόμετρο.

2. Οἱ διαδοχικές έργασίες, πού χρειάζονται νά γίνουν γιά τὸ



Σχ. 5-1λ.

συγχρονισμό τῶν δύο ἐναλλακτῆρων, ἀναπτύσσονται μὲ λεπτομέρεια στὴν Ἑλεκτροτεχνία, τόμος Β' (Κεφάλαιο 3-5). Ἐδῶ ὅμως, ἀντὶ γιὰ τὸ βολτόμετρο «ΒΦΑ» καὶ τὶς λάμπες, χρησιμοποιοῦμε «συγχρονοσκόπιο», ποὺ κάνει τὴν ἴδια δουλειά, ἀλλὰ εἶναι πιὸ ἀπλο. Τὸ συγχρονοσκόπιο εἶναι γνωστὸ ἀπὸ τὸν Γ' τόμο τῆς Ἑλεκτροτεχνίας (παρ. 14·4).

Σημείωση: Φυσικά, γιὰ νὰ σχεδιάσωμε αὐτὴ τὴ συνδεσμολογία θὰ πρέπει προηγουμένως νὰ ἔχωμε μάθει ἀπὸ τὸ ἀντίστοιχο μάθημα τῶν ηλεκτρικῶν μηχανῶν ὅλη τὴν παραπάνω θεωρία, τὴ σχετικὴ δηλαδὴ μὲ τὴν παράλληλη σύνδεση δύο ἐναλλακτῆρων.

β) Σχεδίαση.

Ἡ σχεδίαση γίνεται ὅπως φαίνεται στὸ σχῆμα 5·1λ. Ὅπως βλέπομε στὸ διάγραμμα αὐτό, οἱ γραμμὲς ποὺ παριστάνουν τοὺς ἀγωγούς, ἀπὸ τοὺς ὁποίους περνᾷ ὅλο τὸ ρεῦμα τῶν ἐναλλακτῆρων, εἶναι χαρακτηριστικὰ παχύτερες ἀπὸ τὶς ἄλλες. Λεπτότερες εἶναι οἱ γραμμὲς τῶν κυκλωμάτων διεγέρσεως τῶν ἐναλλακτῆρων καὶ ἀκόμη πιὸ λεπτὲς εἶναι αὐτὲς ποὺ παριστάνουν ὄλους τοὺς ἄλλους ἀγωγούς, ποὺ συνδέουν τὰ ὄργανα ἐλέγχου καὶ γενικὰ ποὺ κάνουν δευτερεύουσες ἐργασίες.

Παρατήρηση.

Στὸ σχῆμα 5·1μ παριστάνεται ἡ ἀπλοποιημένη συνδεσμολογία τοῦ πίνακα ἐλέγχου καὶ παράλληλης λειτουργίας δύο ἐναλλακτῆρων.

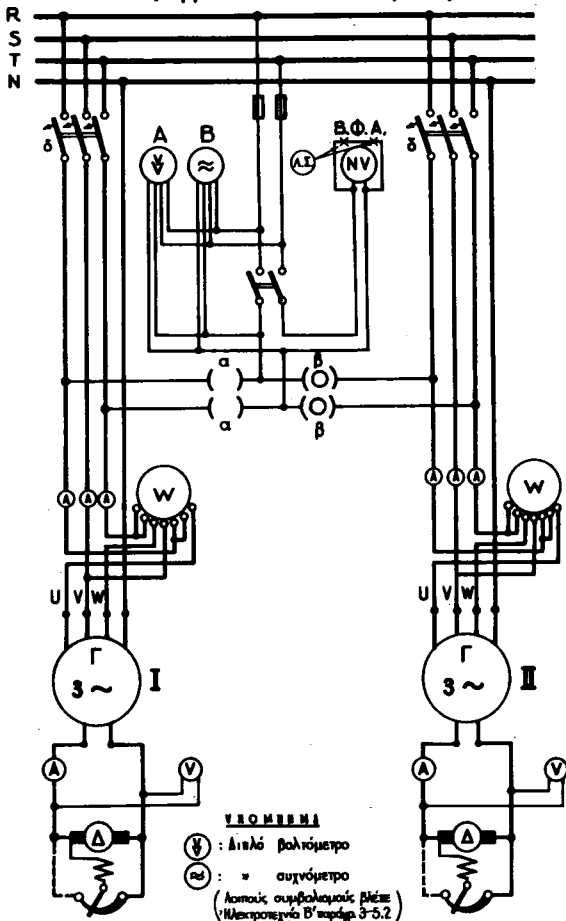
Ἡ συνδεσμολογία αὐτὴ εἶναι βασικὰ ἡ ἴδια μὲ τὴ συνδεσμολογία ποὺ δίνεται στὸ σχῆμα 5·1λ μὲ μερικὲς μόνο μικροδιαφορὲς στὴ διάταξη τῶν διαφόρων ὀργάνων καὶ λοιπῶν ἐξαρτημάτων.

Ἡ σπουδαιότερη διαφορὰ μεταξὺ τῶν δύο αὐτῶν συνδεσμολογιῶν εἶναι ὅτι στὴ μία (σχ. 5·1λ) ἔχομε συγχρονοσκόπιο, ἐνῶ στὴν ἄλλη (σχ. 5·1μ) ἔχομε λαμπτήρες συγχρονισμοῦ (ΛΣ).

Ἡ συνδεσμολογία ὅπως πού παριστάνεται στὸ σχῆμα 5.1 λ, μπορούμε νὰ πούμε πὼς εἶναι περισσότερο πλήρης.

Λεπτομέρειες γιὰ τὸν τρόπο αὐτὸ τοῦ συγχρονισμοῦ θὰ βρῆτε στὴ παράγραφο 3 — 5.2 τῆς Ἑλεκτροτεχνίας Β', ἀπὸ ὅπου πήραμε καὶ τὸ σχῆμα 5.1 μ.

Γιὰ τὴ σχεδίαση καὶ τῆς συνδεσμολογίας αὐτῆς τηροῦνται οἱ ἴδιοι κανόνες πού ἐφαρμόστησαν καὶ στὴν παραπάνω περίπτωση.



Σχ. 5.1 μ.

Παράδειγμα 7ο.

Συνδεσμολογία τυλιγμάτων ασύγχρονου κινητήρα με βραχυκυκλωμένο δρομέα.

α) Γενική περιγραφή και συνοπτική τεχνολογία.

1. Τα κυριότερα μέρη τής συνδεσμολογίας αυτής είναι :

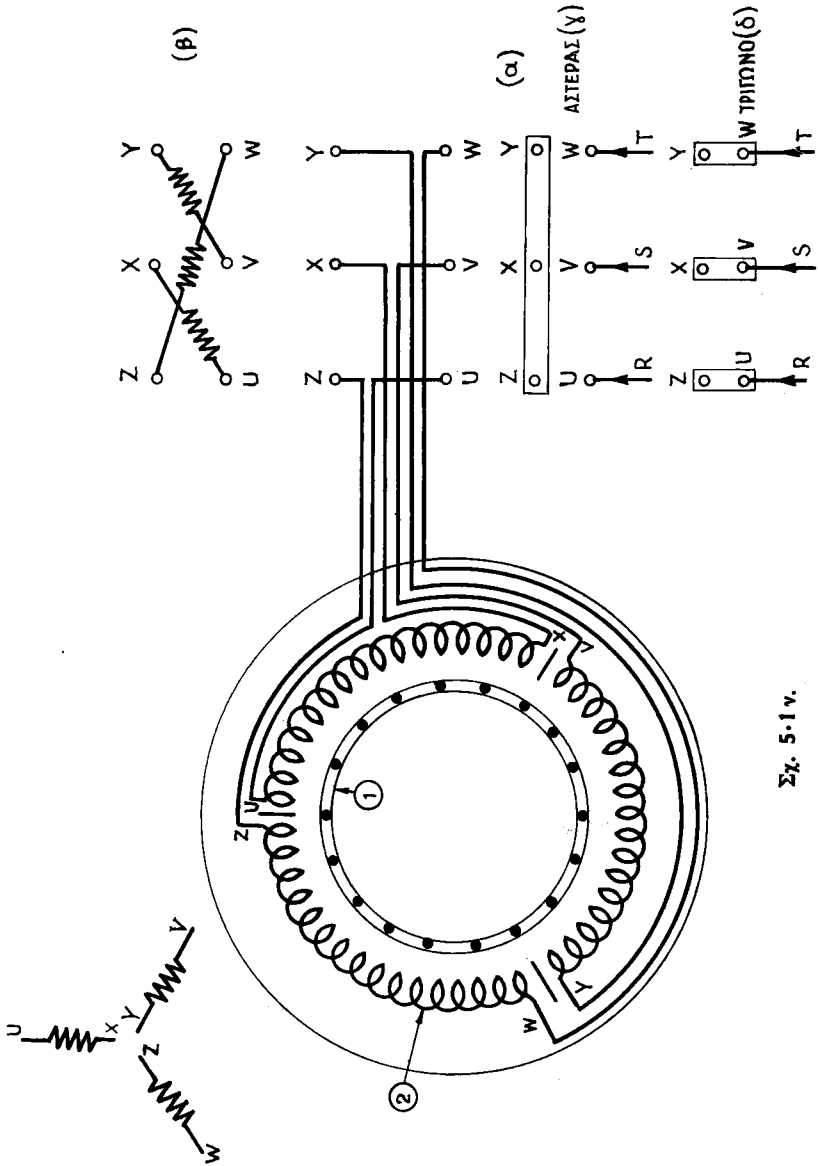
— Ο βραχυκυκλωμένος δρομέας (1)

— Το τύλιγμα του στάτη (2).

2. Τα έξι άκρα τών τριών φάσεων του στάτη, που σχηματίζουν το στρεφόμενο μαγνητικό πεδίο, καταλήγουν σε έξι άκροδέκτες Z, X, Y, U, V, και W, που βρίσκονται σε ένα ειδικό άκροκιβώτιο, στο πλευρό του κινητήρα. Στους άκροδέκτες αυτούς συνδέουμε τὰ τυλίγματα έτσι, ώστε αν ένώσωμε με λαμάκια τούς επάνω τρεις άκροδέκτες (Z, X, Y) (σχ. 5·1ν [α] και σχήμα 5·1ν [β]) ο κινητήρας συνδέεται κατ' άστέρα (5·1ν [γ]). "Αν όμως τὰ συνδέσωμε κατά ζεύγη κατακόρυφα, δηλαδή Z — U, X — V και Y — W, ο κινητήρας συνδέεται κατά τρίγωνο (σχ. 5·1ν [δ]).

β) Σχεδίαση (σχ. 5·1ν).

Τὰ τυλίγματα του στάτη σχεδιάζονται με γραμμές παχύτερες από τις γραμμές που παριστάνουν το στάτη και το βραχυκυκλωμένο δρομέα. Όλες οι άλλες γραμμές σχεδιάζονται όπως φαίνονται στο σχήμα 5·1ν.



Σχ. 5-1 ν.

Παράδειγμα 8ο.

Συνδεσμολογία τριφασικοῦ σύγχρονου κινητήρα.

α) Γενική περιγραφή και συνοπτική τεχνολογία.

1. Τα κυριότερα μέρη τῆς συνδεσμολογίας αὐτῆς εἶναι :

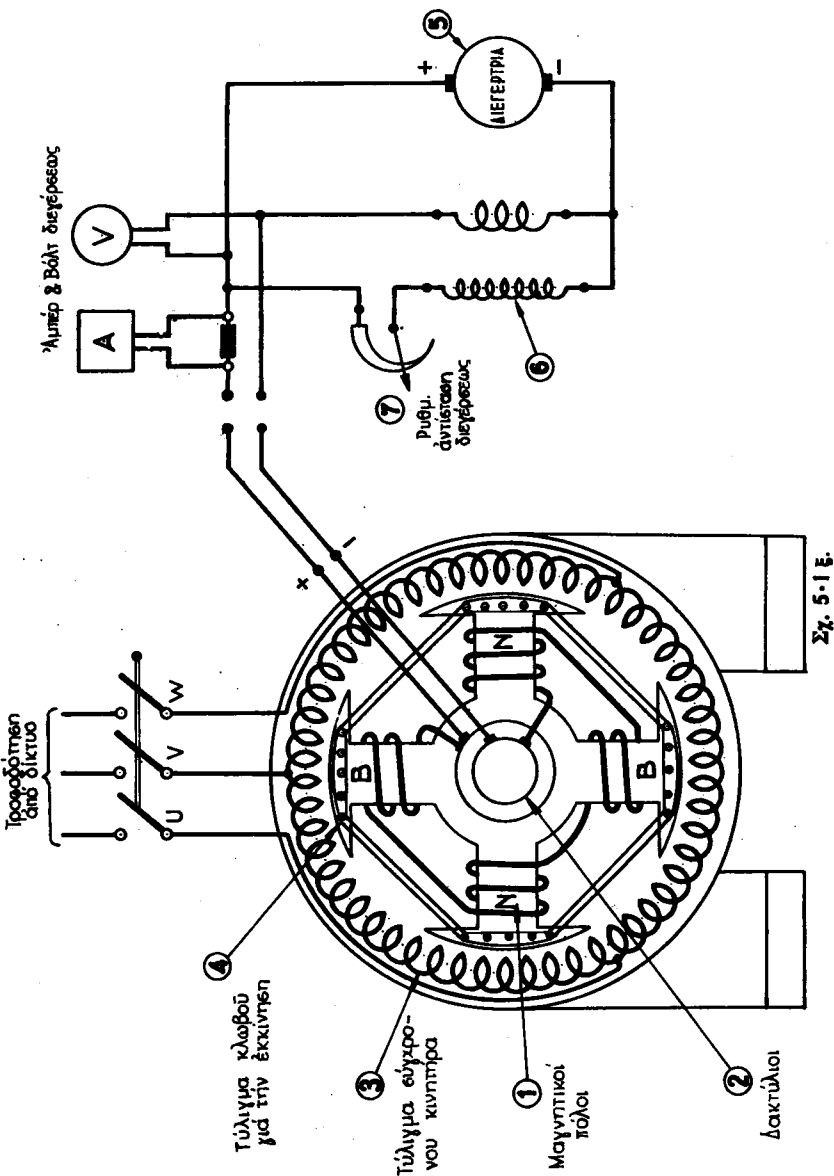
- Οἱ μαγνητικοὶ πόλοι (B και N) (1)
- Οἱ δακτύλιοι τοῦ δρομέα (2)
- Τὸ τύλιγμα τοῦ έπαγωγικοῦ τυμπάνου (3)
- Τὸ τύλιγμα κλωθοῦ γιὰ τὴν έκκίνηση (4)
- Ἡ διεγέρτρια (5)
- Τὸ τύλιγμα διεγέρσεως (6)
- Ἡ ρυθμιστικὴ αντίσταση τῆς διεγέρτριας (7)
- Τὸ βολτόμετρο V
- Τὸ ἀμπερόμετρο διεγέρσεως A.

2. Ὁ κινητήρας αὐτὸς μοιάζει με τὸ σύγχρονο έναλλακτῆρα. Γιὰ νὰ λειτουργήσῃ πρέπει νὰ τροφοδοτηθοῦν, ὅπως φαίνεται και στὸ σχῆμα 5·1ξ, τὸ έπαγωγικό του τύμπανο με έναλλασσόμενο ρεῦμα ἀπὸ τὸ δίκτυο, και οἱ μαγνητικοὶ του πόλοι (ὁ δρομέας) με συνεχές ρεῦμα ἀπὸ τὴ διεγέρτρια με τὴν ὁποία συνδέεται στὴ σειρά.

Ὁ κινητήρας αὐτὸς φέρει και ἓνα πρόσθετο τύλιγμα στὰ πέδιλα τῶν μαγνητικῶν πόλων, ποὺ ὀνομάζεται *τύλιγμα τοῦ κλωθοῦ*. Αὐτὸ χρησιμεύει, ὅπως ξέρομε ἀπὸ τὸ μάθημα τῶν Ἡλεκτρικῶν Μηχανῶν, γιὰ τὴν έκκίνηση τοῦ κινητήρα.

β) Σχεδίαση (σχ. 5·1ξ).

Γιὰ τὴ σχεδίαση τῶν γραμμῶν τῆς συνδεσμολογίας αὐτῆς χρησιμοποιοῦμε τὰ πάχη τῶν γραμμῶν ποὺ χρησιμοποιήσαμε και στὴν περίπτωση τοῦ προηγούμενου παραδείγματος.



Σχ. 5-1ε.

Παράδειγμα 9ο.

Συνδεσμολογία τριφασικοῦ ασύγχρονου κινητήρα με ἐκκίνηση με διακόπτη ἀστέρα - τριγώνου.

α) Γενική περιγραφή και συνοπτική τεχνολογία.

1. Τὰ κυριότερα μέρη τῆς συνδεσμολογίας αὐτῆς εἶναι :

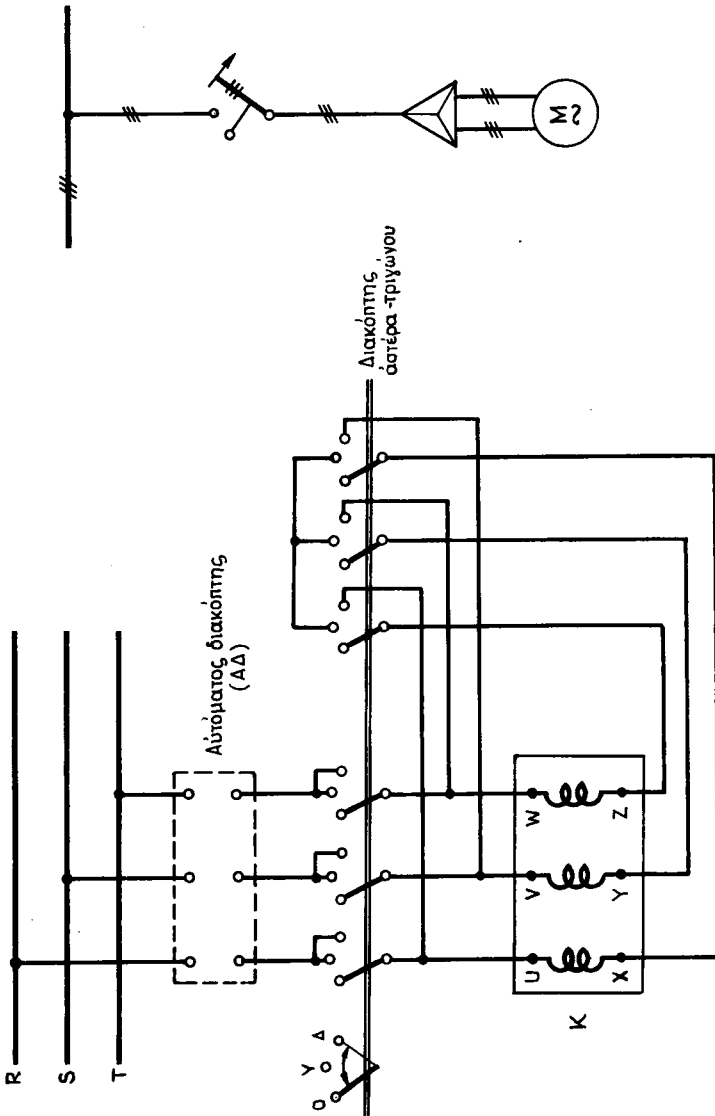
- Ὁ κινητήρας (Κ) (ἐδῶ παριστάνεται με τὶς τρεῖς φάσεις του)
- Ὁ διακόπτης ἀστέρα - τριγώνου
- Ὁ αὐτόματος διακόπτης (ΑΔ).

2. Ὄταν ὁ διακόπτης βρίσκεται στὴ θέση « Ο », ὁ κινητήρας δὲν λειτουργεῖ. Ὄταν, ὅμως, βρίσκεται στὴ θέση « Υ », τότε τὰ ἄκρα Χ, Υ, Ζ τῶν τυλιγμάτων τοῦ κινητήρα εἶναι βραχυκυκλωμένα και ὁ κινητήρας ξεκινᾷ με σύνδεση ἀστέρα. Τέλος, ὅταν ὁ διακόπτης βρίσκεται στὴ θέση « Δ », τότε τὸ ἄκρο κάθε τυλίγματος συνδέεται με τὴν ἀρχὴ τοῦ ἐπόμενου και ἔτσι σχηματίζεται σύνδεση τριγώνου. Στὴν περίπτωση αὐτὴ λέμε πῶς ὁ κινητήρας εἶναι στὴν κανονικὴ λειτουργία.

β) Σχεδίαση (σχ. 5·1ο).

Χρήσιμο εἶναι και στὴν περίπτωση αὐτὴ νὰ σχεδιάζωμε ἐκτὸς ἀπὸ τὸ κανονικὸ σχέδιο και ἓνα ἀπλοποιημένο μονογραμμικό.

Ὁ κινητήρας παριστάνεται με τὶς τρεῖς φάσεις του. Οἱ γραμμὲς τῶν φάσεων (δικτύου παροχῆς) σχεδιάζονται λίγο παχύτερες ἀπὸ τὶς ἄλλες συνδετικὲς γραμμὲς. Οἱ συμβολισμοὶ σχεδιάζονται σύμφωνα με ὅσα γνωρίζομε ἀπὸ τὰ προηγούμενα παραδείγματα.



Σχ. 5-1 α.

Παράδειγμα 10ο.

Διάγραμμα συνδεσμολογίας μονοφασικού διπολικού κινητήρα με πυκνωτή και βοηθητικούς πόλους.

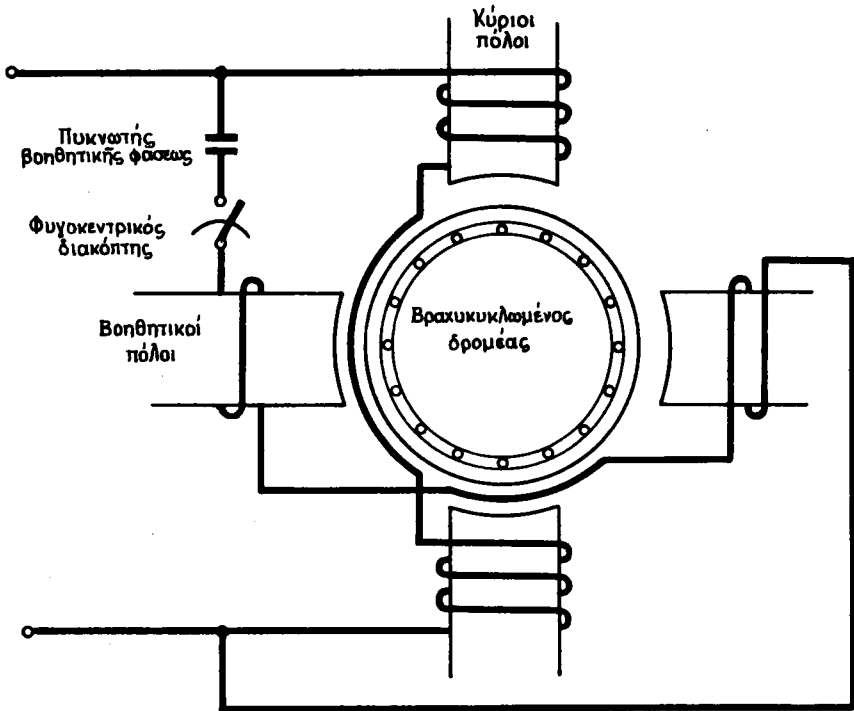
α) Γενική περιγραφή και συνοπτική τεχνολογία.

Οι κινητήρες του τύπου αυτού έχουν δύο κύριους μαγνητικούς πόλους και δύο βοηθητικούς (σχήμα 5 · 1 π). Ο τύπος αυτός του κινητήρα είναι ο συνηθέστερος από τους μικρούς μονοφασικούς κινητήρες. Έδω ή βοηθητική φάση, που απαιτείται για την εκκίνηση, δημιουργείται με ένα μεγάλο πυκνωτή, που είναι συνδεδεμένος σε σειρά στο κύκλωμα των βοηθητικών πόλων. Το κύκλωμα αυτό φέρει επίσης σε σειρά ένα φυγοκεντρικό διακόπτη, που ανοίγει και διακόπτει τη λειτουργία των βοηθητικών πόλων, όταν οι στροφές του κινητήρα φθάσουν στον κανονικό αριθμό τους.

Η λειτουργία των κινητήρων αυτών αναφέρεται στο Β' τόμο της Ήλεκτροτεχνίας.

β) Σχεδίαση (σχ. 5 · 1π).

Για τη σχεδίαση του διαγράμματος της συνδεσμολογίας αυτής εφαρμόζομε το γενικό κανόνα, που παραδεχθήκαμε στα προηγούμενα παραδείγματα. Το πάχος δηλαδή των γραμμών, που παριστάνουν τα τυλίγματα, είναι μεγαλύτερο από το πάχος των γραμμών που παριστάνουν τους συμβολισμούς.



Σχ. 5-1 π.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΣΥΝΔΕΣΜΟΛΟΓΙΩΝ ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΩΝ - ΑΝΟΡΘΩΤΩΝ - ΑΥΤΟΜΑΤΩΝ ΔΙΑΚΟΠΤΩΝ

6.1 Γενικά.

Στο κεφάλαιο αυτό θα αναπτύξουμε τον τρόπο με τον οποίο σχεδιάζονται οι συνδεσμολογίες των μετασχηματιστών, των ανορθωτών και των αυτόματων διακοπών.

Όλα αυτά τα σχέδια ανήκουν στην κατηγορία των θεωρητικών ηλεκτρολογικών σχεδίων, δηλαδή αυτών που χρησιμοποιούνται, όπως μας είναι γνωστό, για να δείξουν τη συνδεσμολογία των διαφόρων κυκλωμάτων και των άλλων ηλεκτρολογικών στοιχείων, από τα οποία αποτελείται ένα ηλεκτρικό μηχάνημα ή μία ηλεκτρική συσκευή.

Όπως ξέρουμε από το μάθημα της Ήλεκτροτεχνίας, οι τύποι μετασχηματιστών, ανορθωτών και αυτόματων διακοπών, που χρησιμοποιούνται, είναι πολλοί και διάφοροι.

Εδώ θα αναπτύξουμε τον τρόπο με τον οποίο σχεδιάζονται μερικοί μόνον από τους τύπους αυτούς. Μαθαίνοντας όμως τον τρόπο της σχεδίασεως των τύπων αυτών, θα μπορούμε εύκολα να σχεδιάζουμε και οποιονδήποτε άλλο τύπο, αρκεί φυσικά να έχουμε μάθει καλά πώς λειτουργεί και πώς χρησιμοποιείται ο τύπος αυτός.

Ίδιαίτερα, όμως, για τους μετασχηματιστές θα περιορισθούμε να δώσουμε τη σχεδίαση των διαφόρων τρόπων με τους οποίους συνδέονται και ακόμη μερικά παραδείγματα σχεδίασεως της έσωτερικής συνδεσμολογίας απλών περιπτώσεων μετασχηματιστών.

6·2 Παραδείγματα.

Παρακάτω δίνουμε μερικά παραδείγματα σχεδίασεως σύμφωνα με αυτά που αναφέραμε στην προηγούμενη παράγραφο.

Παράδειγμα 1ο.

‘Απλός (στοιχειώδης) μονοφασικός μετασχηματιστής.

α) Γενική περιγραφή και συνοπτική τεχνολογία

1. Ο μετασχηματιστής αυτός αποτελεί τον απλούστερο τύπο των μετασχηματιστών. Κύρια μέρη του είναι:

— Ο πυρήνας (ή μαγνητικό ζύγωμα), ο οποίος αποτελείται από ειδικά σιδερένια ελάσματα και έχει σχήμα ορθογωνικού πλαισίου.

— Τα δύο τυλίγματα, τα οποία περιτυλίγονται γύρω από τις δύο κατακόρυφες πλευρές του πλαισίου. Το ένα από αυτά ονομάζεται πρωτεύον τυλίγμα, ενώ το άλλο δευτερεύον.

Σημείωση: Πρωτεύον ονομάζουμε πάντοτε το τυλίγμα στο οποίο εισέρχεται το ρεύμα, που πρέπει να μετασχηματισθή, και δευτερεύον το τυλίγμα από το οποίο εξέρχεται το μετασχηματισμένο πια ρεύμα (σχ. 6·2 α).

2. Στο σχήμα 6·2 α ο αριθμός των σπειρών, που έχει το τυλίγμα του πρωτεύοντος κυκλώματος, είναι μεγαλύτερος από τον αριθμό των σπειρών του δευτερεύοντος. Γι’ αυτό η τάση του ρεύματος, που βγαίνει από το δευτερεύον τυλίγμα του μετασχηματιστή, είναι μικρότερη από την τάση του ρεύματος που μπαίνει στο πρωτεύον.

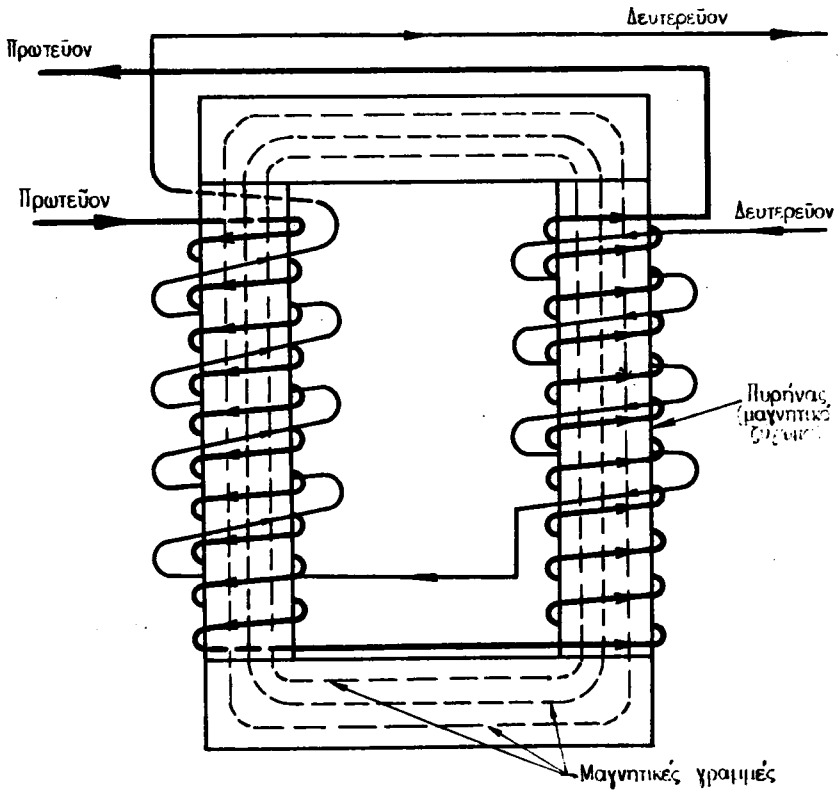
β) Σχεδίαση (σχ. 6·2 α).

Οι γραμμές, που παριστάνουν τους άγωγους παροχής του ρεύματος (πρωτεύον κύκλωμα) και τα τυλίγματα του πρωτεύοντος, είναι παχύτερες από τις γραμμές του τυλίγματος του δευτερεύοντος κυκλώματος.

Οι μαγνητικές γραμμές είναι διακεκομμένες και έχουν πά-

χος ἴσο μετὸ πάχος τῶν γραμμῶν ποὺ παριστάνουν τὸ τύλιγμα τοῦ δευτερεύοντος κυκλώματος.

Τέλος, ὁ πυρήνας παριστάνεται μετὸ γραμμῆς ποὺ ἔχουν πάχος μικρότερο ἀπὸ τὸ πάχος τῶν γραμμῶν τοῦ δευτερεύοντος κυκλώματος.



Σχ. 6.2 α.

Παράδειγμα 2ο.

Ἐσωτερικὴ συνδεσμολογία τριφασικοῦ μετασχηματιστῆ ἰσχύος.

α) Σύντομη περιγραφή καὶ συνοπτικὴ τεχνολογία.

1. Τὰ κύρια μέρη τοῦ μετασχηματιστῆ αὐτοῦ εἶναι ὁ πυρήνας (ἢ μαγνητικὸ ζύγωμα) καὶ τὰ δύο τυλίγματα: τὸ πρωτεύον, δηλαδή, καὶ τὸ δευτερεύον.

2. Ἐδῶ ἔχομε 6 τυλίγματα (δύο γιὰ κάθε φάση) καὶ τὸ μαγνητικὸ ζύγωμα εἶναι τριπλό.

Οἱ τριφασικοὶ μετασχηματιστὲς μπορεῖ νὰ ἔχουν συνδεδεμένα τὰ τυλίγματά τους (τῶν τριῶν φάσεων) κατὰ διάφορους τρόπους.

Στὰ σχήματα 6·2 β καὶ 6·2 γ ποὺ ἀκολουθοῦν δίνονται οἱ ἐξῆς δύο κοινοὶ τύποι συνδέσεως τῶν τυλιγμάτων αὐτῶν:

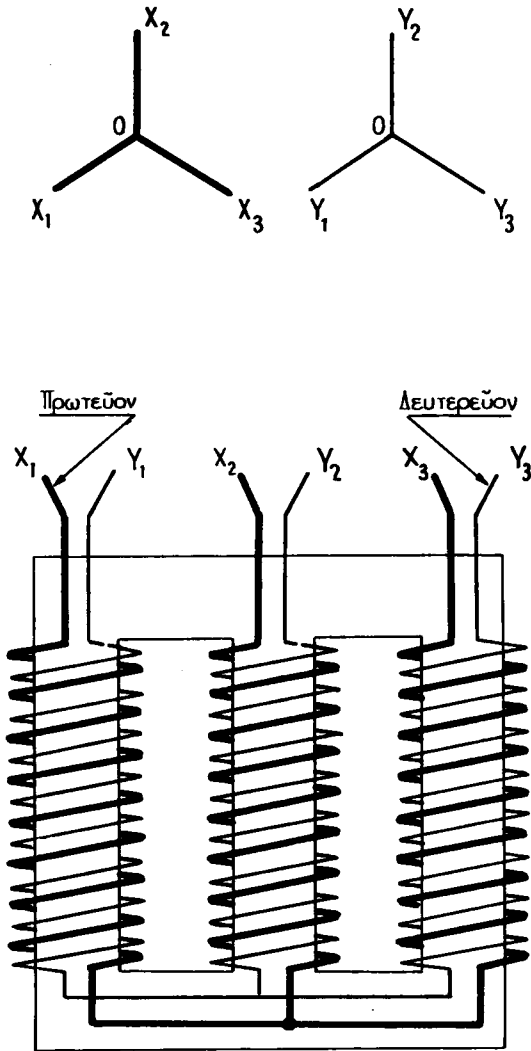
— κατ' ἀστέρα, στὴν ὑψηλὴ καὶ στὴ χαμηλὴ τάση, (σχῆμα 6·2 β).

— κατ' ἀστέρα στὴν ὑψηλὴ τάση καὶ κατὰ τρίγωνο στὴ χαμηλὴ (σχ. 6·2 γ).

β) Σχεδίαση (σχ. 6·2 β καὶ 6·2 γ).

Ἡ σχεδίαση γίνεται ὡς ἐξῆς: Τὸ τύλιγμα, ποὺ παίρνει τὴ μεγαλύτερη ἔνταση ἢ μικρότερη τάση, σχεδιάζεται ἀντίθετα πρὸς τὸν γενικὸ κανόνα ποὺ εἶδαμε στὴν παράγραφο 2·3. Σχεδιάζεται

δηλαδή με λεπτότερη γραμμὴ ἢ γραμμὴ ποὺ παριστάνει τὴ μικρότερη ἔνταση ἢ μεγαλύτερη τάση. Αὐτὸ φαίνεται στὰ σχήματα 6·2 β καὶ 6·2 γ, τὰ ὅποια παριστάνουν μετασχηματιστὲς (ἀνυψωτὲς τάσεως), στοὺς ὁποίους ἡ χαμηλὴ τάση σημειώνεται με παχύτερη γραμμὴ. Συνήθως ἡ πρώτη γραμμὴ σχεδιάζεται με πάχος

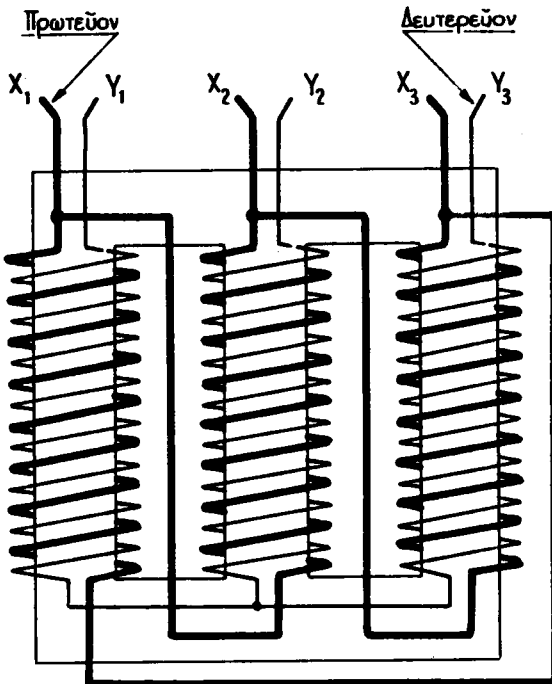
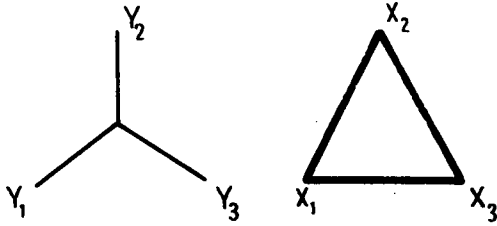


Σχ. 6.2 β.

διπλάσιο περίπου ἀπὸ τὸ πάχος τῆς δεύτερης. Τὸ μαγνητικὸ ζυγίωμα σχεδιάζεται μὲ γραμμὴ πὸ τὸ πάχος τῆς εἶναι μικρότερο ἀπὸ τὸ πάχος τῆς λεπτότερης γραμμῆς τῶν τυλιγμάτων.

Σημείωση: Παρόμοια ἐξάιρεση, τὸ πάχος δηλαδή τῶν γραμμῶν πὸ παριστάνουν τοὺς διάφορους ἀγωγοὺς νὰ εἶναι μεγαλύτερο στὶς γραμμὲς ἀπὸ τίς ὁποῖες περνᾷ ἰσχυρότερο ρεῦμα (μεγαλύτερη ἔνταση) γίνεται καὶ στὶς περιπτώσεις σχεδίων πὸ ἀφοροῦν ἐσωτερικὲς συνδεσμολογίες ὀργάνων ἠλεκτρικῶν μετρήσεων καὶ λοιπῶν συσκευῶν.

Αὐτὸ φυσικά γίνεται στὶς περιπτώσεις αὐτές, γιατί θέλομε οἱ γραμμὲς πὸ παριστάνουν ἀγωγοὺς μὲ ἰσχυρότερο ρεῦμα νὰ εἶναι περισσότερο χαρακτηριστικές.



Σχ. 6-2 γ.

Παράδειγμα 3ο.

Συνδεσμολογία μονοφασικού άνορθωτή ύδραργύρου με βοηθητική άνοδο άφης.

α) Γενική περιγραφή και συνοπτική τεχνολογία.

1. Τα κυριότερα μέρη τής συσκευής αυτής είναι:

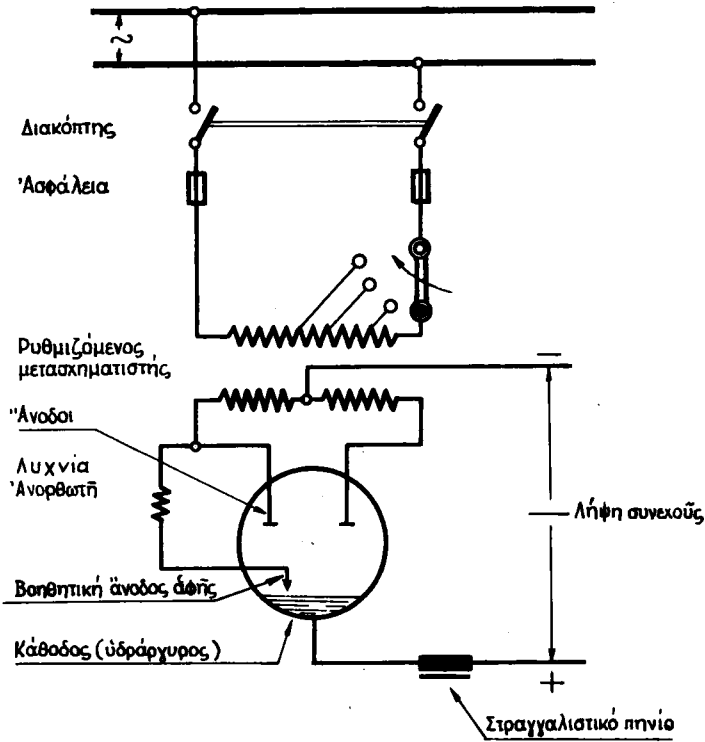
- Ή λυχνία με μιá κάθοδο ύδραργύρου και μιá βοηθητική άνοδο).
- Τò στραγγαλιστικό πηνίο
- Ό ρυθμιζόμενος μετασχηματιστής
- Ό διακόπτης με τις αντίστοιχες ασφάλειες.

2. Όπως ξέρομε από την Ήλεκτροτεχνία, ή βοηθητική άνοδος άφης χρησιμεύει στο να δημιουργή την πυρακτωμένη κηλίδα για την έναρξη τής λειτουργίας του άνορθωτή. Ό μετασχηματιστής, που είναι μεταβλητής σχέσεως μετασχηματισμοϋ, χρησιμεύει για την τροφοδότηση του άνορθωτή και τή ρύθμιση τής τάσεως στο συνεχές ρεύμα. Τέλος, τò στραγγαλιστικό πηνίο χρησιμεύει για να έξομαλύνη τò συνεχές ρεύμα. Τò στραγγαλιστικό αυτό πηνίο φέρει πυρήνα και έχει μεγάλη αύτεπαγωγή.

Τò στραγγαλιστικό πηνίο συνδέεται σε σειρά με τή λυχνία.

β) Σχεδίαση (σχ. 6·2δ).

Όλες οι γραμμές που παριστάνουν τους άγωγους συνδέσεως σχεδιάζονται με τò ίδιο πάχος, έκτος από τις γραμμές του δικτύου παροχής, που σχεδιάζονται συνήθως παχύτερες. Τα ύπολοιπα στοιχεία τής συνδεσμολογίας αυτής παριστάνονται με τους αντίστοιχους συμβολισμούς, οι γραμμές των όποιων έχουν πάχος ίσο με τò πάχος των γραμμών του δικτύου παροχής.



Σχ. 6-28.

Παράδειγμα 4ο.

Συνδεσμολογία τριφασικού άνορθωτή ύδραργύρου.

α) Γενική περιγραφή και συνοπτική τεχνολογία.

1. Τα κυριότερα μέρη αυτού του άνορθωτή είναι :

- Ό διακόπτης τροφοδοτήσεως (1)
- Οί ασφάλειες (2)
- Ό κύριος μετασχηματιστής (3)
- Ό βοηθητικός μετασχηματιστής (4)
- Ό διακόπτης (5)
- Η αντίσταση (6)
- Το πηνίο (ρελαί) (7)
- Οί άνοδοι :
 - κύριες (8)
 - άφής (9)
 - βοηθητικές (10)
- Οί αντιστάσεις (11)
- Το βολτόμετρο (12)
- Το άμπερόμετρο (13)
- Τα πηνία (14).

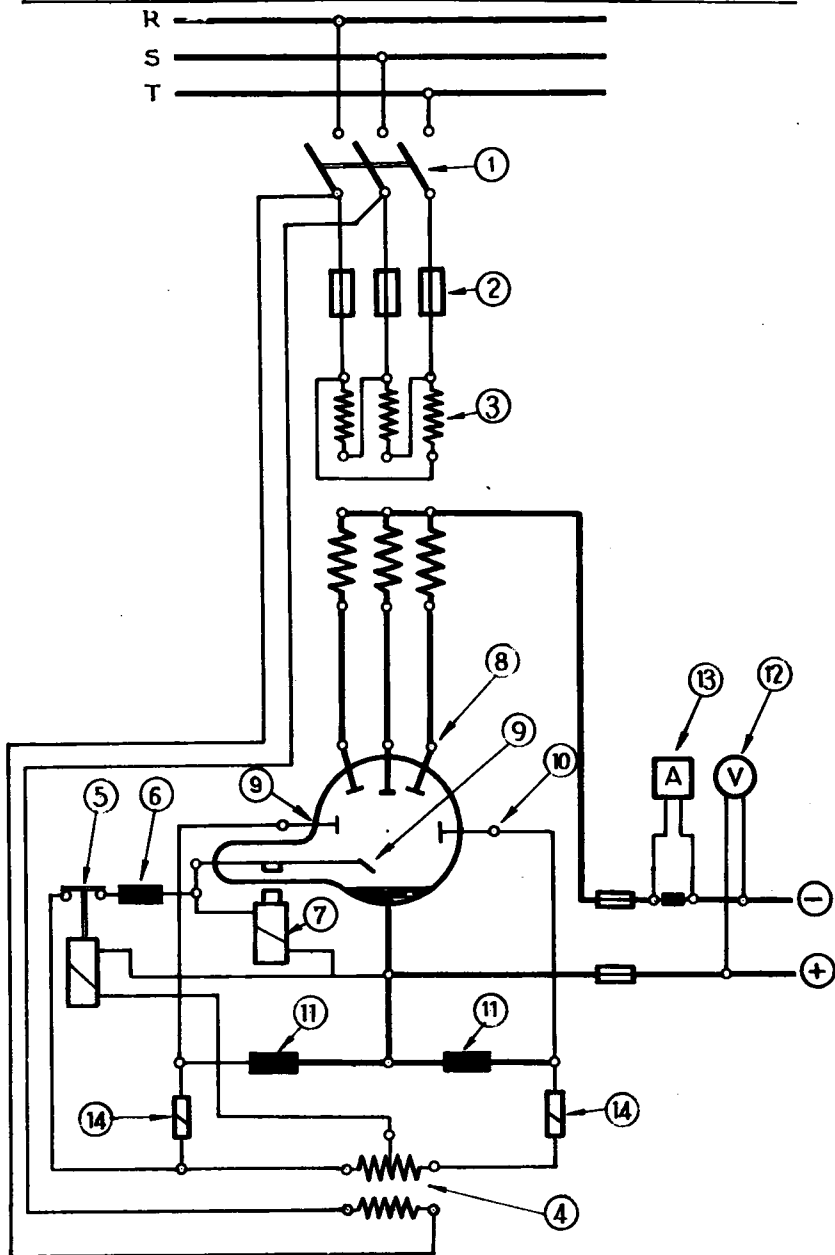
2. Όπως βλέπομε, ο άνορθωτής αυτός έχει : τρεις κύριες άνοδους, δύο βοηθητικές και μία άφής.

Λεπτομέρειες για τη λειτουργία αυτού του άνορθωτή θά βρῆτε στην Ήλεκτροτεχνία Β. Στο ίδιο βιβλίο (σελ. 250) θά βρῆτε το αντίστοιχο σχέδιο.

β) Σχεδίαση (σχ. 6·2 ε).

Η σχεδίαση και έδω θά γίνη ὅπως και στο προηγούμενο παράδειγμα.

Τα μέρη τῆς συνδεσμολογίας, που παριστάνονται με συμβολισμούς, σχεδιάζονται με γραμμές λίγο παχύτερες από τις γραμμές που σχεδιάζονται οι συνδετικοί άγωγοί.



Σχ. 6-2ε.

Παράδειγμα 5ο.

Συνδεσμολογία μονοφασικού ξηρού άνορθωτή.

α) Γενική περιγραφή και συνοπτική τεχνολογία.

1. Η συνδεσμολογία αυτή περιλαμβάνει τὰ ἑξῆς κύρια κομμάτια :

- Τὰ άνορθωτικά στοιχεία (1)
- Τὸ μετασχηματιστὴ μεταβλητῆς τάσεως (2)
- Τὸ στραγγαλιστικὸ πηνίο (3)
- Τὸ διακόπτη (4)
- Τίς ασφάλειες (5).

2. Ὁ άνορθωτὴς αὐτὸς μπορεῖ νὰ εἶναι :

- πλήρους κύματος άπλῶς (α), ἢ
- πλήρους κύματος γέφυρας (β).

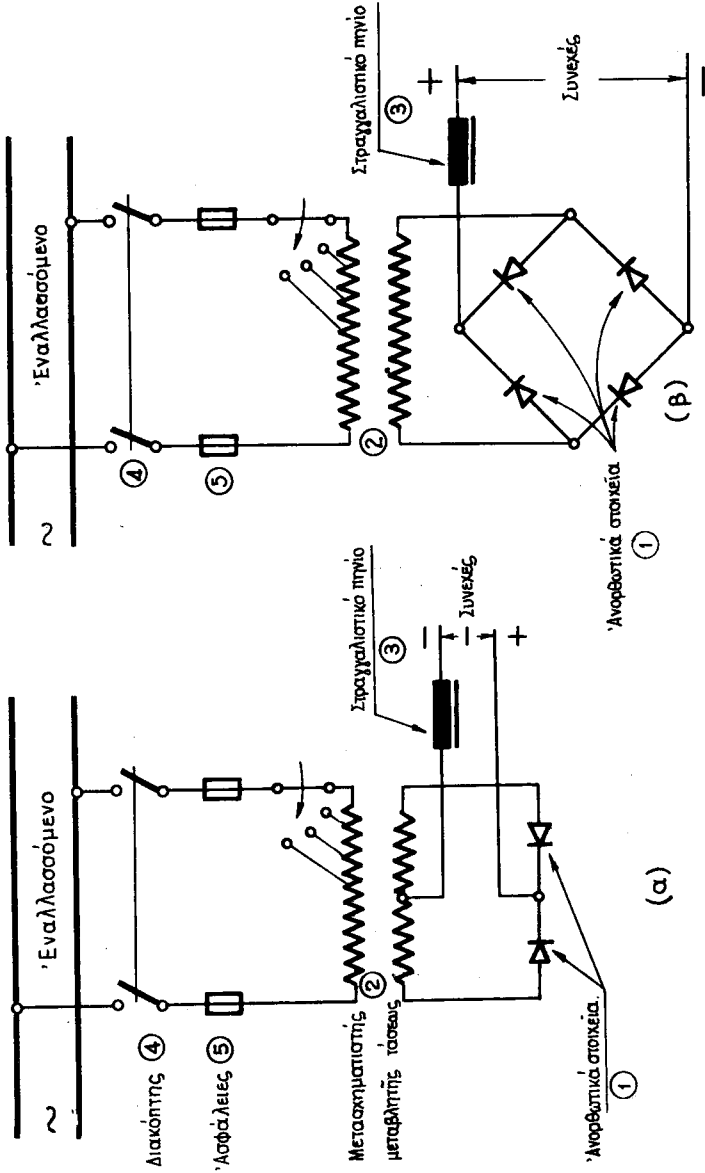
Στὴν περίπτωση (α) ἡ συνδεσμολογία εἶναι ἡ ἴδια μὲ ἐκείνη τοῦ μονοφασικοῦ άνορθωτῆ ὕδραργύρου.

Τὰ δύο άνορθωτικά στοιχεία άντιστοιχοῦν στίς δύο άνόδους τοῦ άνορθωτῆ ὕδραργύρου.

Στὴν περίπτωση (β) ἔχομε 4 άνορθωτικά στοιχεία. Αὐτὰ σχηματίζουν μιὰ συνδεσμολογία, ποὺ ὀνομάζεται γέφυρα Χουϊτστόουν (Wheatstone), γιατί μοιάζει σχηματικά μὲ τὴ γνωστὴ ἀπὸ τὴν Ἡλεκτροτεχνία γέφυρα τοῦ Χουϊτστόουν, ποὺ χρησιμοποιεῖται γιὰ τὴ μέτρηση άντιστάσεων.

β) Σχεδίαση (σχ. 6·2ζ).

Γιὰ τὴ σχεδίαση τῆς συνδεσμολογίας αὐτῆς ἐφαρμόζομε τοὺς ἴδιους κανόνες ποὺ ἐφαρμόσαμε στὸ προηγούμενο παράδειγμα.



Σχ. 6.2ζ.

Παράδειγμα 6ο.

Συνδεσμολογία τριφασικού ξηρού άνορθωτή.

α) Γενική περιγραφή και συνοπτική τεχνολογία.

1. Τα κυριότερα μέρη τής συνδεσμολογίας αυτής είναι:

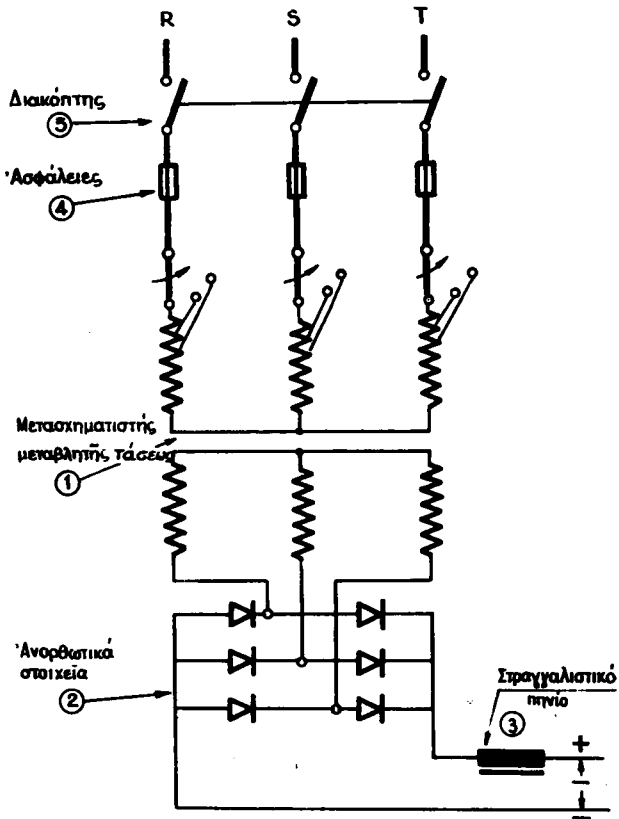
- Ό μετασχηματιστής μεταβλητής τάσεως (1)
- Τα άνορθωτικά στοιχεία (2)
- Το στραγγαλιστικό πηνίο (3)
- Οι ασφάλειες (4)
- Ό διακόπτης (5).

2. Η συνδεσμολογία αυτή μπορούμε να πούμε πως αποτελεί εξέλιξη τής συνδεσμολογίας του μονοφασικού άπλου ξηρού άνορθωτή πλήρους κύματος (γέφυρα **Wheatstone**-βλέπε προηγούμενο παράδειγμα 5).

Το ρεύμα από το δίκτυο παροχής πηγαίνει στο μετασχηματιστή μεταβλητής σχέσεως, αφού περάση από το διακόπτη και τις ασφάλειες. Το στραγγαλιστικό πηνίο συνδέεται σε σειρά με τον άνορθωτή.

β) Σχεδίαση (σχ. 4·6 η).

Οι συμβολισμοί και οι γραμμές που χρησιμοποιούμε για το δίκτυο παροχής είναι παχύτερες από τις γραμμές των συνδετικών άγωγών, που έχουν όλες το ίδιο πάχος.



Σχ. 6-2 η.

Παράδειγμα 7ο.

Συνδεσμολογία τριφασικού αυτόματου διακόπτη με πηνία έλλειψεως τάσεως και θερμικά στοιχεία υπερεντάσεως.

α) Γενική περιγραφή και συνοπτική τεχνολογία.

1. Τα κυριότερα μέρη τής συνδεσμολογίας αυτής είναι :

— Ο κύριος διακόπτης (1)

— Το χειριστήριο (2)

Ο κύριος διακόπτης αποτελείται από :

— Τίς τρεις μαχαιρωτές έπαφές (3)

— Το πηνίο συγκρατήσεως του διακόπτη, που είναι και πηνίο έλλειψεως τάσεως (4)

— Τα τρία θερμικά στοιχεία υπερεντάσεως (5)

— Τη τέταρτη (βοηθητική) έπαφή (6)

— Τους άγωγους των 3 φάσεων R, S και T, που συνδέονται με τους αντίστοιχους άγωγους R, S και T τής παρχής.

Το κιβώτιο χειρισμού φέρει δύο κουμπιά. Το ένα από αυτά χρησιμεύει για την εκκίνηση και φέρει τα σύμβολα I ή ON (που σημαίνουν ότι πρέπει να πιεσθῆ για να κλείση ο διακόπτης) και το άλλο για τή στάση με τα σύμβολα O ή OFF (που σημαίνουν ότι πρέπει να πιεσθῆ για να ανοίξη ο διακόπτης).

2) Παρακάτω δίνουμε μιá σύντομη περιγραφή τής λειτουργίας του διακόπτη, από τήν όποια φαίνεται ή διαδρομή του ρεύματος που μάς ενδιαφέρει για τή σχεδίαση. "Αν πιέσωμε και κλείσωμε για μιá στιγμή τó κουμπι ON, τó ρεύμα, μέσω τής έπαφής 6 του συγκρατητικού πηνίου και του κομβίου OFF, κλείει τó κύκλωμα μεταξύ των φάσεων T και S. Έτσι τίθεται σέ λειτουργία τó πηνίο, κλείει τó διακόπτη και θέτει σέ λειτουργία τόν κινητήρα.

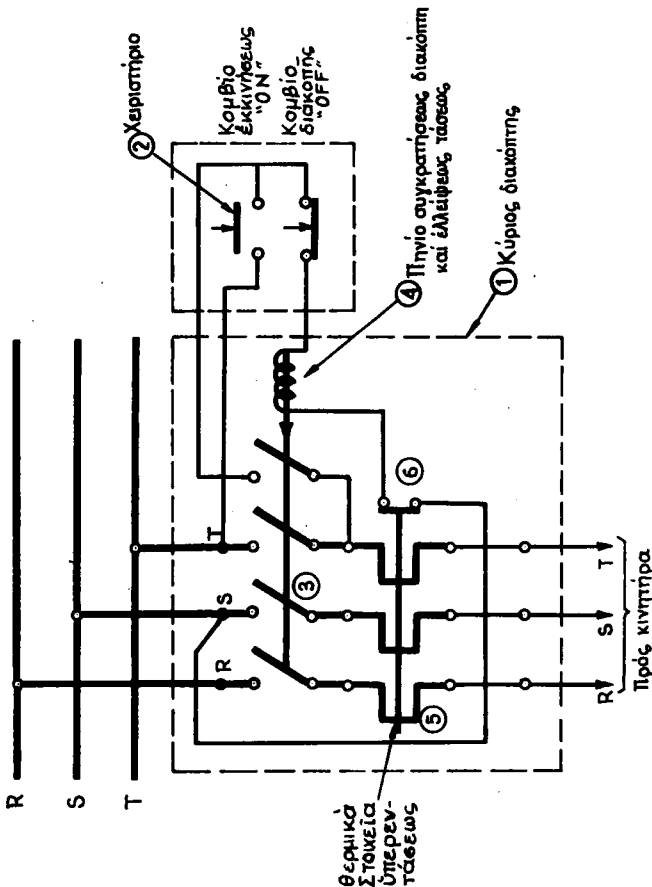
Όταν, όμως, πιεσθῆ και ανοίξη τó κουμπι OFF, τότε τó κύκλωμα του πηνίου διακόπτεται. Ένα έλατήριο με αντίθετη φο-

ρά ανοίγει τὸ διακόπτη καὶ ἔτσι διακόπτεται ἡ λειτουργία τοῦ κινητήρα.

Γιὰ τὸ διακόπτη αὐτὸ παρέχονται λεπτομερέστερα στοιχεία στὸν Δ' τόμο τῆς Ἑλεκτροτεχνίας.

β) Σχεδίαση (σχ. 6·2θ).

Οἱ γραμμὲς τοῦ δικτύου καὶ οἱ συμβολισμοὶ εἶναι παχύτερες ἀπὸ τὶς ὑπόλοιπες γραμμὲς τῶν συνδετικῶν ἀγωγῶν.



Σχ. 6·2θ.

Παράδειγμα 8ο.

Αυτόματος διακόπτης ὁμοιος μετὸν προηγούμενο ἀλλὰ με ἓν ἀκόμη ἀναστροφέα.

α) Γενική περιγραφή καὶ συνοπτική τεχνολογία.

1) Τὰ κύρια μέρη καὶ τοῦ διακόπτη αὐτοῦ εἶναι τὰ ἴδια μετὰ ἀντίστοιχα τοῦ προηγούμενου, μετὴ διαφορά μόνο πῶς αὐτὸς φέρει ἐπὶ πλέον:

— Ἐναν ἀναστροφέα. Δηλαδή ἔχει ἐπὶ πλέον ἓνα σύστημα τὸ ὁποῖον κάνει δυνατὴ τὴν ἀλλαγὴ τῆς φορᾶς περιστροφῆς τοῦ κινητήρα. Τὸ σύστημα αὐτὸ ἀποτελεῖται ἀπὸ ἓνα διακόπτη γιὰ τὴ μία φορά περιστροφῆς (1) καὶ ἓνα ἄλλο γιὰ τὴν ἄλλη (2).

Γιὰ συντομία ὀνομάζουμε τὴν πρώτη φορά περιστροφῆς « ἐμπρός » καὶ τὴν ἄλλη « πίσω ».

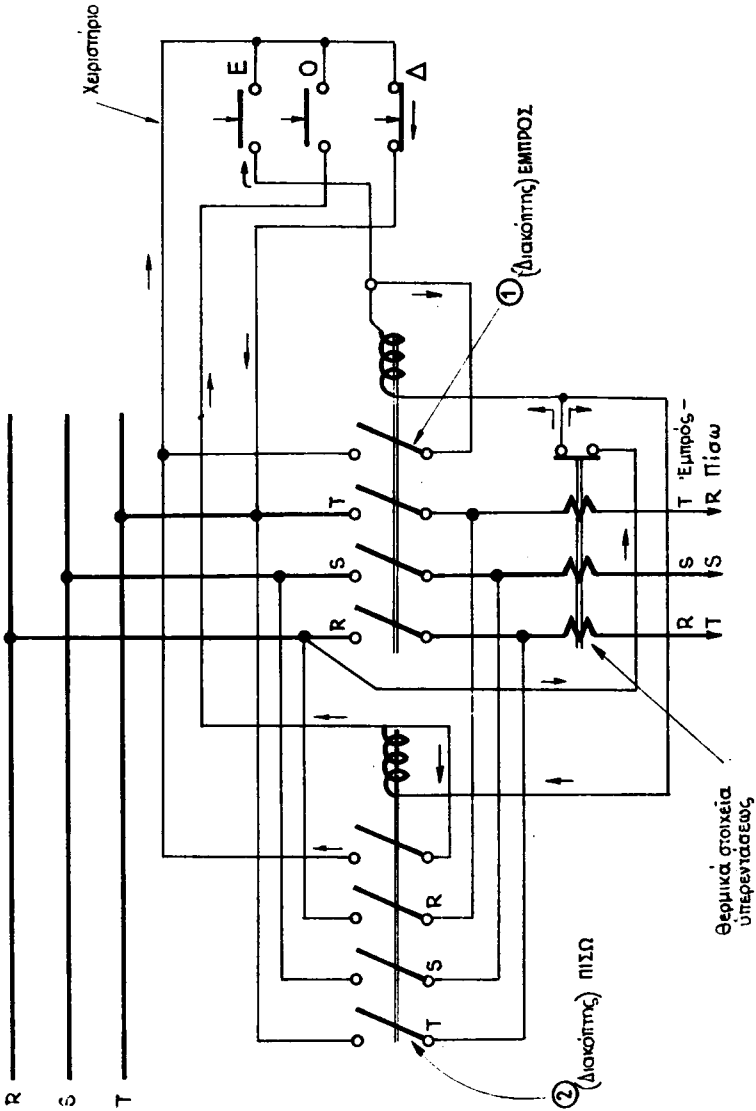
Τὸ χειριστήριό του φέρει τρία κουμπιά. Δηλαδή ἓνα γιὰ « ἐμπρός » (E), ἓνα γιὰ « πίσω » (O) καὶ ἓνα γιὰ διακοπή (Δ).

2) Μετὴ τὴν παρακάτω συνοπτικὴ περιγραφή τῆς λειτουργίας μπορούμε νὰ ἐννοήσουμε πῶς κυκλοφορεῖ τὸ ρεῦμα.

Ὅταν πιέζουμε τὸ κουμπὶ « ἐμπρός », κλείνει ὁ διακόπτης « ἐμπρός » καὶ ὁ κινητήρας παίρνει ρεῦμα μετὴ σειρά φάσεων R, S καὶ T καὶ ἀρχίζει νὰ στρέφεται πρὸς τὴν κατεύθυνση ποὺ ὀνομάσαμε « ἐμπρός ». Ἄν, ὅμως, κλείσῃ ὁ διακόπτης « πίσω », τὸ ρεῦμα δίνεται ἀντίστροφα, μετὴ σειρά δηλαδή φάσεων T, S καὶ R, ὁπότε καὶ τότε ἡ φορά τῆς λειτουργίας τοῦ κινητήρα ἀναστρέφεται.

β) Σχεδίαση (σχ. 6·21).

Γιὰ τὴ σχεδίαση τῆς συνδεσμολογίας αὐτῆς ἐφαρμόζουμε αὐτὰ ποὺ ἀναπτύχθηκαν καὶ στὶς δύο προηγούμενες περιπτώσεις.



Σχ. 6·2·L

Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο 7

ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΚΑΙ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

7.1 Γενικά.

Όπως μαθαίνουμε από την Ήλεκτροτεχνία, για να χρησιμοποιήσουμε το ήλεκτρικό ρεύμα, που παράγεται κατά κάποιον τρόπο, θα πρέπει να το μεταφέρουμε από το μέρος τής παραγωγής του (π.χ. από το έργοστάσιο) εκεί που θέλουμε να το χρησιμοποιήσουμε (π.χ. σε ένα σπίτι).

Συνήθως το ρεύμα αυτό, προτού το μεταφέρουμε, το μετασχηματίζουμε.

Όλες αυτές οι δουλειές, ο μετασχηματισμός δηλαδή και η μεταφορά, γίνονται με τους λεγόμενους *ύποσταθμούς και γραμμές μεταφοράς*.

Οι ύποσταθμοί (Υ/Σ) είναι δύο ειδών :

— Έκείνοι στους όποιους γίνεται ο μετασχηματισμός του ρεύματος ύψηλής τάσεως (Υ.Τ.) σε ρεύμα μέσης τάσεως (Μ.Τ.), και ονομάζονται *ύποσταθμοί γραμμών μεταφοράς*, και

— Οι ύποσταθμοί όπου γίνεται ο μετασχηματισμός τής μέσης τάσεως (Μ.Τ.) σε χαμηλή τάση (Χ.Τ.) και ονομάζονται *ύποσταθμοί διανομής*.

Σημείωση: Στην παραπάνω διαίρεση των ύποσταθμών δεν λαμβάνουμε υπ' όψη το μετασχηματισμό του ρεύματος που γίνεται στο σταθμό τής παραγωγής του. Οι ύποσταθμοί αυτοί παίρνουν ρεύμα (συνήθως με τάση 15 000 βόλτ) και το μεταβάλλουν (μετασχηματίζουν) σε ύψηλή τάση (150 000 βόλτ). Οι ύποσταθμοί τής κατηγορίας αυτής ονομάζονται *Ύποσταθμοί Άνυψώσεως*

Τάσεως, ενώ εκείνοι στους όποιους ή τάση πού παίρνομε είναι μικρότερη από εκείνην πού δίνουμε ονομάζονται 'Υποσταθμοί 'Υποβιβασμού Τάσεως.

Παρακάτω δίνουμε μερικά παραδείγματα σχεδιάσεως ύποσταθμών μεταφοράς. Όπως αναφέρεται και στα παραδείγματα αυτά, ή σχεδίαση περιορίζεται μόνο σε ένα άπλουστευμένο μονογραμμικό σχέδιο, γιατί τó λεπτομερές πολυγραμμικό σχέδιο είναι πολύπλοκο και ή σχεδίασή του είναι έξω από τά όρια του μαθήματός μας και τόν προορισμό του βιβλίου αυτού.

7-2 Παραδείγματα.

Παράδειγμα 1ο.

'Υποσταθμός γραμμής μεταφοράς 150/15 kV με ένα μετασχηματιστή.

α) Γενική περιγραφή και συνοπτική τεχνολογία.

1. Ό τύπος αυτός τών ύποσταθμών είναι ό πιό άπλός. Τά κυριότερα μέρη του είναι.

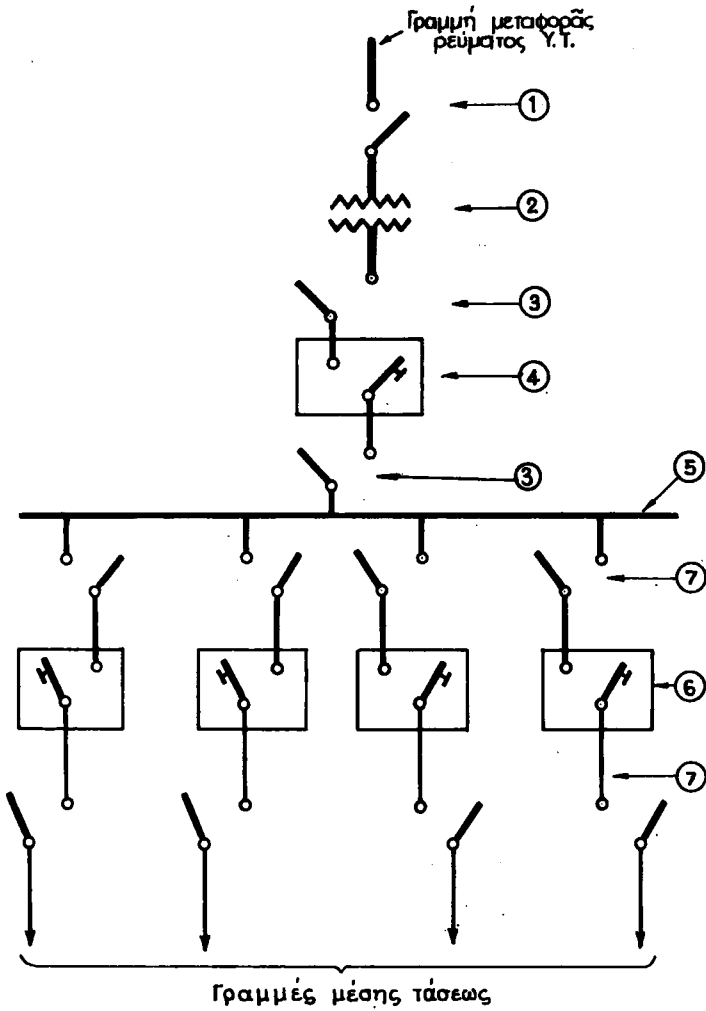
- Ό άποξεύκτης τής ύψηλής τάσεως 150 kV (1)
- Ό μετασχηματιστής 150/15 kV (2)
- Οι άποξεύκτες του δευτερεύοντος (3)
- Ό αυτόματος διακόπτης για τήν προστασία του ύποσταθμού από ύπερφόρτωση (4)
- Οι ζυγοί μέσης τάσεως (5)
- Οι 4 αυτόματοι διακόπτες - ένας σε κάθε γραμμή διανομής για τήν προστασία της (6)
- Οι άποξεύκτες τών γραμμών διανομής (7).

2. Τό ρεύμα τής ύψηλής τάσεως από τή γραμμή μεταφοράς ύψηλής τάσεως πηγαίνει στο μετασχηματιστή, όπου μετασχηματίζεται π.χ. από 150 kV σε 15 kV, και, ύστερα, μέσω τών ζυγών μεταφέρεται στις γραμμές διανομής.

β) Σχεδίαση (σχ. 7·1 α).

Ἡ σχεδίαση πολυγραμμικοῦ σχεδίου, ὅπως εἶπαμε παραπάνω, εἶναι πολύπλοκη και ἔξω ἀπὸ τὰ ὄρια τοῦ μαθήματός μας και τὸν προορισμὸ τοῦ βιβλίου μας. Γι' αὐτὸ περιοριζόμαστε ἐδῶ, στὴ σχεδίαση ἑνὸς ἀπλοῦ παραστατικοῦ διαγράμματος, ποὺ μᾶς δίνει τὴ συνδεσμολογία τοῦ ὑποσταθμοῦ στὶς γενικὲς τῆς γραμμῆς, ὅπως δίνεται και στὴν Ἑλεκτροτεχνία Γ' (σελ. 173).

Τὸ πάχος τῶν γραμμῶν, ποὺ παριστάνουν τὶς διάφορες γραμμῆς, μικραίνει τόσο, ὅσο ἡ τάση τοῦ ρεύματος ποὺ περνᾷ ἀπὸ αὐτές εἶναι χαμηλότερη.



Σχ. 7.1 α.

Παράδειγμα 2ο.

Ἵποσταθμὸς γραμμῆς μεταφορᾶς 150/15 kV μὲ δύο μετασχηματιστὲς μὲ παράλληλη σύνδεση (λειτουργίας).

α) Γενικὴ περιγραφή καὶ συνοπτικὴ τεχνολογία.

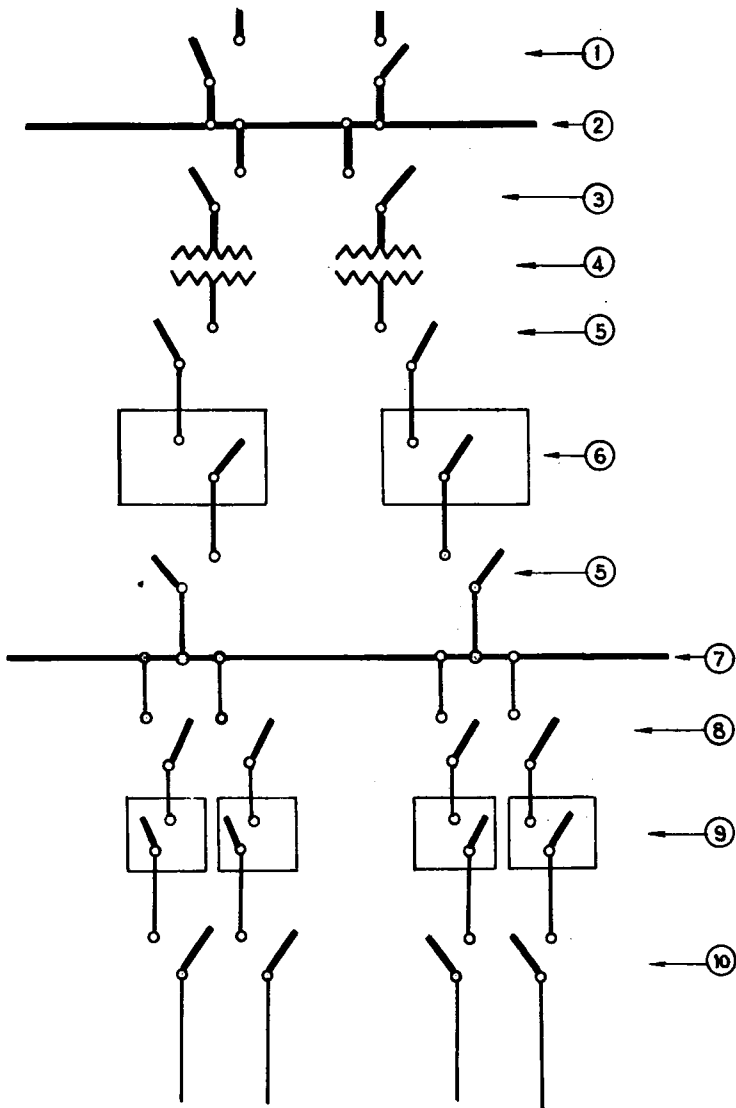
1. Τὰ κυριότερα μέρη τῆς συνδεσμολογίας αὐτῆς εἶναι:

- Οἱ ἀποζευκτὲς γραμμῶν μεταφορᾶς (1)
- Οἱ ζυγοὶ ὑψηλῆς τάσεως (2)
- Οἱ ἀποζευκτὲς ὑψηλῆς τάσεως (3)
- Οἱ μετασχηματιστὲς (4)
- Οἱ ἀποζευκτὲς δευτερεύοντος (5)
- Οἱ αὐτόματοι διακόπτες μετασχηματιστῶν (6)
- Οἱ ζυγοὶ μέσης τάσεως (7)
- Οἱ ἀποζευκτὲς μέσης τάσεως (8)
- Οἱ αὐτόματοι διακόπτες διανομῆς (9)
- Οἱ ἀποζευκτὲς διανομῆς (10).

2. Τὸ γεγονός ὅτι ὑπάρχουν στὸν ὑποσταθμὸ δύο μετασχηματιστὲς μὲ παράλληλη σύνδεση (λειτουργία), ἀποτελεῖ μεγάλο πλεονέκτημα. Διότι, ἂν γιὰ ὅποιονδήποτε λόγο, ἀπομονωθῆ ὁ ἓνας ἀπὸ τοὺς δύο, ὁ ὑποσταθμὸς θὰ λειτουργήσῃ μὲ τὸν ἄλλον, ἔστω καὶ μὲ μικρότερη ἰσχύ.

β) Σχεδίαση (σχ. 7.1 β).

Γιὰ τοὺς λόγους ποὺ ἀναπτύξαμε καὶ στὸ προηγούμενο παράδειγμα, θὰ περιορισθοῦμε καὶ ἐδῶ σὲ ἓνα ἀπλὸ παραστατικὸ διάγραμμα, ὅπως δίνεται καὶ στὴν Ἠλεκτροτεχνία Γ'. Ἐπίσης γιὰ τὴ σχεδίαση (πάχος γραμμῶν κλπ.) θὰ ἐφαρμόσωμε καὶ ἐδῶ αὐτὰ ποὺ ἐφαρμόσαμε καὶ στὸ προηγούμενο παράδειγμα.



Σχ. 7.1 β.

Παράδειγμα 3ο.

Δίκτυο χαμηλῆς τάσεως (X.T) πάνω σὲ ρυμοτομικὸ σχέδιο.

α) Γενικὴ περιγραφή καὶ συνοπτικὴ τεχνολογία.

Πάνω στὸ ρυμοτομικὸ σχέδιο ⁽¹⁾ τῆς κατοικημένης περιοχῆς, γιὰ τὴν ὁποία θὰ γίνῃ τὸ δίκτυο, πρέπει νὰ παριστάνωνται καὶ τὰ ἀκόλουθα στοιχεῖα, ποὺ εἶναι ἀπαραίτητα γιὰ τὴν ἐγκατάσταση τοῦ δικτύου.

1. Μέσα σὲ ἓνα κύκλο, χωρισμένο σὲ 4 τεταρτοκύκλια, ἀναγράφονται τὰ ἀκόλουθα στοιχεῖα χωριστὰ γιὰ κάθε στύλο :

Στὸ ἄνω ἀριστερὸ τεταρτοκύκλιο :

— Τὸ ὕψος τοῦ στύλου σὲ μέτρα.

— Ἡ κατηγορίαι τοῦ στύλου

E ἢ L	ἐλαφρὸς
M	μέσος
B ἢ H	βαρὺς.

— Τὸ βάθος τῆς θεμελιώσεως σὲ μέτρα.

Ἔτσι π.χ. 10E, 1,70 σημαίνει στύλος ὕψους 10 m ἐλαφροῦ τύπου μὲ βάθος θεμελιώσεως 1,70 m.

Στὸ κάτω ἀριστερὸ τεταρτοκύκλιο :

— Ὁ ἐξοπλισμὸς τοῦ στύλου, ποὺ χαρακτηρίζεται μὲ τὸ γράμμα S ἀρχικὸ τῆς λέξεως Secondary (σεκόντερο), δηλαδὴ δίκτυο διανομῆς καὶ δίπλα δεξιὰ του ὁ ἀριθμὸς ποὺ ἀντιστοιχεῖ στὸν τύπο τῆς κατασκευῆς, σύμφωνα μὲ τὶς τυποποιημένες κατασκευὲς τῆς ΔΕΗ. Ἔτσι π.χ. S-3 σημαίνει ἐξοπλισμὸς κατασκευῆς τύπου 3. Ἐπίσης ἀναγράφεται τὸ πλαίσιο στύλου ποὺ τυχὸν ὑπάρχει καὶ τὸ ἀνοίγμά του. Ἔτσι π.χ. 5-3/0,50 σημαίνει πλαίσιο ἀνοίγματος 0,50 m.

(1) Ρυμοτομικὸ σχέδιο εἶναι τὸ σχέδιο ποὺ δείχνει τοὺς δρόμους, τὶς πλατεῖες, τὰ οἰκόπεδα κλπ μιᾶς κατοικημένης ἢ πρὸς ἀνοικοδόμησιν περιοχῆς.

Στό άνω δεξιό τεταρτοκύκλιο :

Τά στοιχεΐα τών έπιτόνων και άντηρίδων (πού έχουν ώς χαρακτηριστικό σύμβολο τó F), όταν βέβαια χρειάζονται από αυτά (δηλαδή έπιτόνα και άντηρίδες). Άντι νά χρησιμοποιούμε όμως έπιτόνα ή άντηρίδες, πολλές φορές γίνεται άγκύρωση του στόλου σέ τοίχο, άν φυσικά ύπάρχει και μπορη νά γίνη ή άγκύρωση.

Στό κάτω δεξιό τεταρτοκύκλιο :

— Η γείωση, πού χαρακτηρίζεται με τά στοιχεΐα F-31 (πού σημαίνουν ράβδος γειώσεως όρισμένου τύπου) ³, με τά στοιχεΐα F-31 II (πού σημαίνουν πλέγμα γειώσεως, έπίσης όρισμένου τύπου), ή, τέλος, με τά στοιχεΐα F-31 T (πού σημαίνουν γείωση έπί τοίχου).

2. Έκτός όμως από τά παραπάνω στοιχεΐα, πάνω στο ίδιο σχέδιο δίνονται άκόμε και τά άκόλουθα :

— Ό αύξων αριθμός του στόλου (μέσα σέ ένα κύκλο).

— Η άπόσταση (άνοιγμα) σέ μέτρα από τον ένα στόλο στον άλλο.

— Η γωνία, σέ βαθμούς και πρώτα λεπτά, πού σχηματίζουν όταν συναντιώνται δύο κλάδοι τής γραμμής, και

— Το μέγεθος τών άγωγών π.χ. $4 \times 35 + 16$, πού σημαίνει 3 άγωγοί τών φάσεων και 1 ουδέτερος με διατομή 35 mm^2 και 6 άγωγός δημοτικού φωτισμού τών 16 mm^2 .

β) Σχεδίαση (σχ. 7.1 γ).

Στό ρυμοτομικό σχέδιο γράφομε τά παραπάνω στοιχεΐα ευδιάκριτα και κατά τέτοιο τρόπο, ώστε νά αποφεύγεται κάθε σύγχυση ή σφάλμα στην άνάγνωσή τους.

Η γραμμή πού παριστάνει τó δίκτυο σχεδιάζεται διακεκομμένη, στην περίπτωση πού θέλομε νά δείξωμε ότι ή γραμμή είναι ύπό κατασκευή.

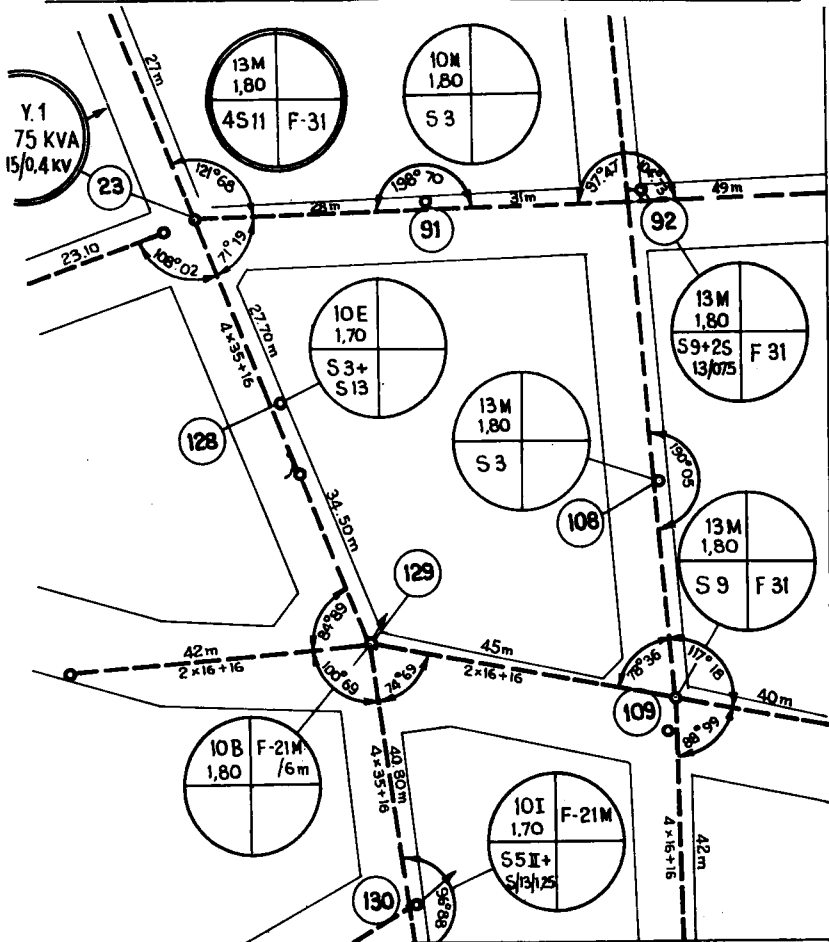
Ἄν ὅμως ἡ γραμμὴ εἶναι κατασκευασμένη, τότε σχεδιάζεται μὲ συνεχῆ γραμμή.

Τὰ πάχη καὶ οἱ διαστάσεις γενικὰ τῶν ἀριθμῶν καὶ τῶν γραμμᾶτων ἐξαρτῶνται ἀπὸ τὸ μέγεθος (κλίμακα) τοῦ ρυμοτομικοῦ σχεδίου.

Οἱ αὐξοντες ἀριθμοὶ τῶν σύλων γράφονται μὲ λίγο παχύτερες γραμμές.

Τὰ μεγέθη τῶν γωνιῶν γράφονται πάνω σὲ ἓνα τόξο (ἢ σὲ ἓνα διάκενο στὸ μέσο τοῦ τόξου). Αὐτὸ φέρει βέλη στὰ ἄκρα, μὲ τὰ ὁποῖα προσδιορίζεται τὸ ἄνοιγμα τῶν γωνιῶν.

Οἱ ἀποστάσεις μεταξὺ δύο γειτονικῶν σύλων γράφονται πάνω στὴ διακεκομμένη ἢ συνεχῆ γραμμή, ποὺ παριστάνει τὴ γραμμὴ τοῦ δικτύου.



				ΔΙΚΤΥΟΝ Χ.Τ.		ΕΤΜ	
				ΔΙΕΥΘΥΝΣΙΣ ΜΕΛΕΤΩΝ & ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ ΔΙΑΝΟΜΗΣ			
				ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΜΕΛΕΤΩΝ ΔΙΑΝΟΜΗΣ			
				ΑΘΗΝΑΙ			
				ΚΑΙΜΑΞ 1 : 1000		ΗΜΕΡΟΜ.	
2		Εγγένητο διορθωσις με την αναλασασαλωσις		ΕΣ	ΕΝΕΚΡΙΘΗ		ΦΥΛΛΟΝ
1		Εγγένητο μετατροπή με την αναλασασαλωσις		ΕΜ			
Α/Α	ΗΜΕΡ.	ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΕΙΣ	ΕΣΧ	ΕΜΣΑ	ΗΜΕΣ		

Σχ. 7-1 γ.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΠΙΝΑΚΩΝ

Π Ι Ν Α Κ Α Σ 1

Ειδική αντίσταση (ρ) — Ειδική αγωγιμότητα (g)

Έλικά	ρ	g	Έλικά	ρ	g
Άλουμίνο	0,029	34,5	Πλατίνα	0,094	10,7
Άργυρος	0,016	63,0	Σίδηρος	0,125	8,0
Κασσίτερος	0,12	8,33	Έδράργυρος	0,953	1,05
Μαγνήσιο	0,045	22	Χαλκός	0,017	57
Μόλυβδος	0,21	4,8	Χάλυψ	0,184	5,5
Νικέλιο	0,1	10	Χρυσός	0,023	43,5
Ντουραλουμίνο	0,05	20	Χρώμιο	0,028	35,8
Όρειχαλκος	0,075	13,4	Ψευδάργυρος	0,063	15,9
ρ σε $\omega\mu$ ανά mm^2/m			g σε Σήμενς ανά cm		

Π Ι Ν Α Κ Α Σ 2

Έπιτρεπόμενες έντάσεις ροής σε χάλκινους άγωγούς

Όνομαστική διατομή (mm ²)	Έπιτρεπόμενη ένταση (σε άμπέρ)			Παρατηρήσεις :
	Όμάδα I	Όμάδα II	Όμάδα III	
0,75	9	15	7	1.— Στην ομάδα I άνήκουν άγωγοί τοποθετημένοι μέσα σε σωλήνα χωνευτό ή έρατό. Οι άριθμοί του πίνακα ισχύουν έφ' όσον μέσα στην ίδια σωλήνα βρίσκονται 3 τo πολύ άγωγοί, από τους όποιους περνά ήλεκτρικό ρεύμα.
1	11	18	9	
1,5	14	22	10	
2,5	20	31	15	
4	25	41	20	
6	33	54	26	
10	43	70	35	2.— Στην ομάδα II άνήκουν τά μονοπολικά καλώδια ή οι μονοπολικοί άγωγοί, που χρησιμοποιούνται σε όρατές έγκαταστάσεις.
16	60	96	48	
25	83	128	65	
35	100	153	78	
50	127	197	100	
70	147	234	—	3.— Στην ομάδα III άνήκουν τά καλώδια που χρησιμεύουν για τή σύνδεση φορητών ή κινητών συσκευών. Οι άγωγοί του πίνακα ισχύουν έφ' όσον στé ίδια κορδόνι δεν βρίσκονται περισσότεροι από 3 άγωγοί, από τους όποιους νά περνά ήλεκτρικό ρεύμα.
95	181	287	—	
120	208	336	—	
150	238	383	—	
185	266	435	—	
240	310	515	—	
300	355	596	—	
400	—	710	—	
500	—	810	—	

Π Ι Ν Α Κ Α Σ 3

Έσωτερικές διαμέτροι σωληνώσεων ηλεκτρικών εγκαταστάσεων

Διάσημη άγωγη NGA mm ²	Σωλήνες Μπέρχμαν				Χαλυδένιοι σωλήνες												
	Όρατοι Άγωγοί				Χωνευτοί Άγωγοί				Όρατοι Άγωγοί				Χωνευτοί Άγωγοί				
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
1	11	11	11	16*	13,5*	13,5*	13,5	16	11	11	11	16*	13,5	13,5	13,5	16	
1,5	11	11	13,5*	16	13,5	13,5	16*	23	11	13,5*	13,5*	16	13,5	13,5	13,5	16*	21*
2,5	11	16*	16	23	13,5	16	23*	23	11	16*	16	21	13,5	16	21*	21	21
4	11	16	16	23	13,5	23*	23	23	11	16	21	21	13,5	21*	21	21	21
6	11	23*	23	23	13,5	23	23*	29	11	21*	21	21	13,5	21	21	21	29*
10	13,5	23	23	29	13,5	23	29	29	13,5	21	21	29	13,5	29	29	29	29
16	13,5	23	29	36	16	29	29	36	13,5	29	29	36*	16	29	29	36*	36*
25	16	29	36	36*	23	36	36	36	16	29	36	36	21	36	36	36	36

* Μπορεί να χρησιμοποιηθή και η άμέσως μικρότερη διάμετρος για μήκη ≤ 3 πού είναι εύθυγραμμο.

Π Ι Ν Α Κ Α Σ 4

Πώς μετατρέπονται γράφδες (yds) σε μέτρα

yds	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	—	0,91440	1,82880	2,74320	3,65760	4,57200	5,48640	6,40079	7,31519	8,22959
10	9,14399	10,0584	10,9728	11,8872	12,8016	13,7160	14,6304	15,5448	16,4592	17,3736
20	18,2880	19,2024	20,1168	21,0312	21,9456	22,8600	23,7744	24,6888	25,6032	26,5176
30	27,4320	28,3464	29,2608	30,1752	31,0896	31,0040	32,9184	33,8328	34,7472	35,6616
40	36,5760	37,4904	38,4048	39,3192	40,2336	41,1480	42,0624	42,9768	43,8912	44,8056
50	45,7200	46,6344	47,5488	48,4632	49,3776	50,2920	51,2064	52,1208	53,0352	53,9496
60	54,8640	55,7784	56,6928	57,6072	58,5216	59,4360	60,3504	61,2648	62,1792	63,0936
70	64,0080	64,9224	65,8368	66,7512	67,6656	68,5800	69,4944	70,4088	71,3232	72,2376
80	73,1520	74,0664	74,9808	75,8952	76,8096	77,7240	78,6384	79,5538	80,4672	81,3816
90	82,2960	83,2104	84,1248	85,0392	85,9536	86,8680	87,7824	88,6968	89,6112	90,5256
100	91,4400	92,3544	93,2688	94,1832	95,0976	96,0120	96,9264	97,8408	98,7552	99,6696

Π Ι Ν Α Κ Α Σ 5

Πώς μετατρέπονται μέτρα (m) σε γιάρδες (yds)

m	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	—	1,09361	2,18722	3,28083	4,37444	5,46805	6,56166	7,65527	8,74888	9,84249
10	10,9361	12,0297	13,1233	14,2169	15,3105	16,4042	17,4978	18,5914	19,6850	20,7786
20	21,8722	22,9658	24,0594	25,1530	26,2466	27,3403	28,4339	29,5275	30,6211	31,7147
30	32,8083	33,9019	34,9955	36,0891	37,1827	38,2764	39,3700	40,4636	41,5672	42,6508
40	43,7444	44,8380	45,9316	47,0252	48,1188	49,2125	50,3061	51,3997	52,4933	53,5869
50	54,6805	55,7741	56,8677	57,9613	59,0549	60,1486	61,2422	62,3358	63,4294	64,5230
60	65,6166	66,7102	67,8038	68,8974	69,9910	71,0847	72,1783	73,2719	74,3655	75,4591
70	76,5527	77,6463	78,7399	79,8335	80,9271	82,0208	83,1144	84,2080	85,3016	86,3952
80	87,4888	88,5824	89,6760	90,7696	91,8632	92,9569	94,0505	95,1441	96,3277	97,3313
90	98,4249	99,5185	100,612	101,706	102,799	103,893	104,987	106,080	107,174	108,267
100	109,361	110,455	111,548	112,642	113,735	114,829	115,923	117,016	118,110	119,203

Π Ι Ν Α Κ Α Σ 6

Πώς μετατρέπονται μέτρα (m) σὲ πόδια (ft)

m	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	—	3,281	6,562	9,843	13,123	16,404	19,685	22,966	26,247	29,528
10	32,808	36,089	39,370	42,651	45,932	49,213	52,493	55,774	59,055	62,336
20	65,617	68,898	72,178	75,459	78,749	82,021	85,302	88,583	91,864	95,144
30	98,427	101,706	104,987	108,268	111,549	114,829	118,110	121,391	124,672	127,953
40	131,234	134,514	137,795	141,076	144,357	147,638	150,919	154,199	157,480	160,761
50	164,042	167,323	170,604	173,885	177,165	180,446	183,727	187,008	190,289	193,570
60	196,850	200,131	203,412	206,693	209,974	213,255	216,535	219,816	223,097	226,378
70	229,659	232,940	236,220	239,501	242,782	246,063	249,344	252,625	255,906	259,186
80	262,467	265,748	269,029	272,310	275,591	278,871	282,152	285,433	288,714	291,995
90	295,276	298,556	301,837	305,118	308,399	311,680	314,961	318,241	321,522	324,803
100	328,081	331,365	334,646	337,927	341,207	344,488	347,769	351,050	354,331	357,612

Π Ι Ν Α Κ Α Σ 7

Πώς μετατρέπονται μέτρα (m) και χιλιοστά (mm)
σὲ ἴντσες (in)

m	0	0,001	0,002	0,003	0,004
0	0	0,03937"	0,07874"	0,11811"	0,15748"
0,01	0,39370	0,43307"	0,47244"	0,51181"	0,55118"
0,02	0,78740	0,82677"	0,86614"	0,90551"	0,94488"
0,03	1,18110	1,22047"	1,25984"	1,29921"	1,33858"
0,04	1,57480	1,61417"	1,65354"	1,69291"	1,73228"
0,05	1,96851	2,00788"	2,04725"	2,08662"	2,12599"
0,06	2,36221	2,40158"	2,44095"	2,48032"	2,51969"
0,07	2,75591	2,79528"	2,83465"	2,87402"	2,91339"
0,08	3,14961	3,18898"	3,22835"	3,26772"	3,30709"
0,09	3,54331	3,58268"	3,62205"	3,66142"	3,70079"

m	0,005	0,006	0,007	0,008	0,009
0	0,19685	0,23622"	0,27559"	0,31496"	0,35433"
0,01	0,59055	0,62992"	0,66929"	0,70866"	0,74803"
0,02	0,98425	1,02362"	1,06299"	1,10236"	1,14173"
0,03	1,37795	1,41732"	1,45669"	1,49606"	1,53543"
0,04	1,77165	1,81102"	1,85039"	1,88976"	1,92913"
0,05	2,16536	2,20473"	2,24410"	2,28347"	2,32284"
0,06	2,55906	2,59843"	2,63780"	2,67717"	2,71654"
0,07	2,95276	2,99213"	3,03150"	3,07087"	3,11024"
0,08	3,34646	3,38583"	3,42520"	3,46457"	3,50394"
0,09	3,74016	3,77953"	3,81890"	3,85827"	3,89764"

0,1 m = 3,93701"

(Συνέχεια του Πίνακα 7)

π	0	0,1	0,2	0,3	0,4
0	0	3,93701''	7,87402''	11,81102''	15,74803''
1	39,37008''	43,30709''	47,24409''	51,18110''	55,11811''
2	78,74016''	82,67717''	86,61417''	90,55118''	94,48819''
3	118,1102''	122,0472''	125,9843''	129,9213''	133,8583''
4	157,4803''	101,4173''	165,3543''	169,2913''	173,2283''
5	196,8504''	200,7874''	204,7244''	208,6614''	212,5984''
6	236,2205''	249,1575''	244,0945''	248,0315''	251,9685''
7	275,5906''	279,5276''	283,4646''	287,4016''	291,3386''
8	314,9606''	318,8976''	322,8346''	326,7717''	330,7087''
9	354,3307''	358,2677''	362,2047''	366,1417''	370,0787''

π	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
0	19,68504''	23,62205''	27,55906''	31,49606''	35,43307''
1	59,05512''	62,99213''	65,92913''	70,86614''	74,80315''
2	98,42520''	102,3622''	106,2992''	110,2362''	114,1732''
3	137,7953''	141,7323''	145,6693''	149,6063''	153,5433''
4	177,1654''	181,1024''	185,0394''	188,9764''	192,9134''
5	216,5354''	220,4724''	224,4095''	228,3465''	232,2835''
6	255,9055''	259,7425''	263,7795''	267,7165''	271,6535''
7	295,2756''	299,2126''	303,1496''	307,0866''	311,0236''
8	334,6457''	338,5827''	342,5197''	346,4567''	350,3937''
9	374,0158''	377,9528''	381,8898''	385,8268''	389,7638''