



ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ ΤΟΥ ΤΕΧΝΙΤΗ
ΗΛΕΚΤΡΟΤΕΧΝΙΑ

ΤΟΜΟΣ Ε'

Ο Εύγενιος Εύγενιδης, ιδρυτής και χορηγός του «Ιδρύματος Εύγενιδου» προείδεν ἐνωρίτατα και ἐσχημάτισε τὴν βαθεῖαν πεποίθησιν, ὅτι ἀναγκαῖον παράγοντα διὰ τὴν πρόσοδον τοῦ ἔθνους θὰ ἀπετέλει ἡ ἀρτία κατάρτισις τῶν τεχνικῶν μας ἐν συνδυασμῷ πρὸς τὴν ἡθικὴν ἀγωγὴν αὐτῶν.

Τὴν πεποίθησίν του αὐτὴν τὴν μετέτρεψεν εἰς γενναιόφρονα πρᾶξιν εὐεργεσίας, ὅταν ἐκληροδότησε σεβαστὸν ποσὸν διὰ τὴν σύστασιν Ἰδρύματος, ποὺ θὰ είχε σκοπὸν νὰ συμβάλῃ εἰς τὴν τεχνικὴν ἐκπαίδευσιν τῶν νέων τῆς Ἑλλάδος.

Διὰ τοῦ B. Διατάγματος τῆς 10ης Φεβρουαρίου 1956, συνεστήθη τὸ Ἰδρυμα Εὐγενίδου καὶ κατὰ τὴν ἐπιθυμίαν τοῦ διαθέτον ἐτέθη ὑπὸ τὴν διοίκησιν τῆς ἀδελφῆς του Κυρίας Μαρ. Σίμου. Ἀπὸ τὴν στιγμὴν ἐκείνην ἥρχισαν πραγματοποιούμενοι οἱ σκοποὶ ποὺ ὠραματίσθη ὁ Εύγενιος Εύγενιδης καὶ συγχρόνως ἡ πλήρωσις μιᾶς ἀπὸ τὰς βασικωτέρας ἀνάγκας τοῦ ἑθνικοῦ μας βίου.

* * *

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

Τὸ ὅλον ἔργον ἥρχισε μὲ τὴν ὑποστήριξιν τοῦ Ὅπουργείου Βιομηχανίας, τότε ἀρμόδιου διὰ τὴν τεχνικὴν ἐκπαίδευσιν, καὶ συνεχίζεται ἡδη μὲ τὴν ἔγκρισιν καὶ τὴν συνεργασίαν τοῦ Ὅπουργείου Ἐθνικῆς Παιδείας, βάσει τοῦ Νομοθετικοῦ Διατάγματος 3970/1959.

Αἱ ἔκδόσεις τοῦ Ἰδρύματος διαιροῦνται εἰς τὰς ἀκολούθους βασικὰς σειράς, 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, ή τρίτη τῶν Σχολῶν Τεχνικῶν βοηθῶν Χημικῶν, ή τετάρτη τὰ βιβλία τὰ προοριζόμενα διὰ τὰς ἀνωτέρας Τεχνικὰς Σχολὰς (ΚΑΤΕ, ΣΕΛΑΤΕ, Σχολαὶ Ὑπομηχανικῶν). Παραλήλως, ἀπὸ τοῦ 1966 τὸ "Ιδρυμα ἀνέλαβε καὶ τὴν ἐκδοσιν βιβλίων διὰ τὰς Δημοσίας Σχολὰς Ε.Ν.

Αἱ σειραι αὐται θὰ ἐμπλουτισθοῦν καὶ μὲ βιβλία εὐρυτέρου τεχνικοῦ ἐνδιαφέροντος χρήσιμα κατὰ τὴν ἀσκησιν τοῦ ἐπαγγέλματος.

* * *

Οι συγγραφεῖς καὶ ἡ Ἐπιτροπὴ Ἐκδόσεων τοῦ Ἰδρύματος καταβάλλονταν κάθε προσπάθειαν, ὅστε τὰ βιβλία νὰ είναι ἐπιστημονικῶς ἄρτια ἀλλὰ καὶ προσηρμοσμένα εἰς τὰς ἀνάγκας καὶ τὰς δυνατότητας τῶν μαθητῶν. Δι' αὐτὸν καὶ τὰ βιβλία αὐτὰ ἔχουν γραφῆ εἰς ἀπλῆν γλῶσσαν καὶ ἀνάλογον πρὸς τὴν στάθμην τῆς ἐκπαίδευσεως δι' ἣν προορίζεται ἐκάστη σειρὰ τῶν βιβλίων. Ἡ τιμὴ των ὠρίσθη τόσον χαμηλή, ὅστε νὰ είναι προσιτὰ καὶ εἰς τοὺς ἀπόρους μαθητάς.

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

ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΕΚΔΟΣΕΩΝ ΙΑΡΥΜΑΤΟΣ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ

Αλέξανδρος Ι. Παππᾶς, Όμ. Καθηγητής ΕΜΠ, Πρόεδρος

Χρυσόστομος Φ. Καρουνίδης, Διπλ. - Μηχ. - Ήλ. ΕΜΠ, Διοικητής Ο.Τ.Ε., Αντιπρόεδρος

Μιχαὴλ Γ. Ἀγγελόπουλος, Τακτικὸς Καθηγητής ΕΜΠ, Διοικητής ΔΕΗ

Παναγιώτης Χατζηιωάννου, Μηχ. - Ήλ. ΕΜΠ, Γεν. Δ/ντης Ἐπαγ/κῆς Ἐκπ. Υπ. Παιδείας

Ἐπιστημ. Σύμβουλος, Γ. Ροδσσας, Χημ. - Μηχ. ΕΜΠ

Σύμβουλος ἐπὶ τῶν ἐκδόσεων τοῦ Ἰδρύματος, Κ. Α. Μανάφης, Μόν. Ἐπικ. Καθηγητής Παν/μίου Ἀθηνῶν

Γραμματεύς, Δ. Π. Μεγαρίτης

Διατελέσαντα μέλη ἡ σύμβουλοι τῆς Ἐπιτροπῆς

Γεώργιος Κακριδῆς † (1955 - 1959) Καθηγητής ΕΜΠ, Ἀγγελος Καλογερᾶς † (1957 - 1970) Καθηγητής ΕΜΠ, Δημήτριος Νιάνιας (1957 - 1965) Καθηγητής ΕΜΠ, Μιχαὴλ Σπετσιέρης (1956 - 1959), Νικόλαος Βασιώτης (1960 - 1967), Θεόδωρος Κουζέλης (1968 - 1977).



Ι ΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ
ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ ΤΟΥ ΤΕΧΝΙΤΗ

ΓΕΩΡΓΙΟΥ Κ. ΑΝΕΜΟΓΙΑΝΝΗ
ΔΙΠΛ. ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΟΥ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΥ
ΕΠΙΜΕΛΗΤΟΥ Ε.Μ.Π.

ΗΛΕΚΤΡΟΤΕΧΝΙΑ

ΤΟΜΟΣ ΠΕΜΠΤΟΣ

ΦΩΤΟΤΕΧΝΙΑ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ
ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΩΣ

ΑΘΗΝΑΙ
1977





ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Τὸ βιβλίο αὐτὸν εἶναι ὁ πέμπτος καὶ τελευταῖος τόμος τῆς Ἡλεκτροτεχνίας τῆς Βιβλιοθήκης τοῦ Τεχνίτη. Μὲ αὐτὸν συμπληρώνεται ὁ τέταρτος τόμος, ὁ σχετικός μὲ τὶς Ἐσωτερικές Ἡλεκτρικές Ἔγκαταστάσεις καὶ καλύπτεται ἐτοι ὁ κύκλος τῶν ἀπαραιτήτων γνώσεων τοῦ ἡλεκτροτεχνίτη.

Γενικά, τὸ παρὸν βιβλίο περιλαμβάνει τὴν ἔξεταση τῶν οἰκιακῶν ἡλεκτρικῶν συσκευῶν καταναλώσεως ἀπὸ τῆς πλευρᾶς τῆς βασικῆς κατασκευῆς καὶ λειτουργίας τους. Δεδομένου δὲ ὅτι οἱ πιο διαδεδομένες συσκευές καταναλώσεως οἰκιακῆς χρήσεως εἰναι οἱ ἡλεκτρικοὶ λαμπτήρες, ἡ ἔξεταση ἀρχίζει ἀπὸ αὐτούς.

Γιὰ νὰ γίνουν ὅμως πιὸ κατανοητὰ τὰ κεφάλαια τὰ σχετικὰ μὲ τοὺς λαμπτήρες καὶ, κυρίως, γιὰ νὰ εἶναι σὲ θέση ὁ ἀναγγώστης νὰ ὑπολογίσῃ βασικῶς μιὰ μικρὴ φωτιστικὴ ἐγκατάσταση, παρατίθεται, ποὶν ἀπὸ τὶς ἡλεκτρικὲς συσκευές καταναλώσεως, ἔνα αὐτοτελὲς καὶ εἰδικὸ τμῆμα τοῦ βιβλίου: ἡ φωτοτεχνία στοιχειώδης, μέν, ἀλλὰ διπλανή ποτε ἐπαρκῆς, δχι μόνο γιὰ τὸν κοινὸ ἡλεκτροτεχνίτη, ἀλλὰ καὶ γιὰ τὸν μέσο τεχνικό, τὸν μὴ εἰδικευμένο στὸν τομέα αὐτού.

Ἐτσι προέκυψε ὁ τίτλος τοῦ βιβλίου αὐτοῦ: «Φωτοτεχνία καὶ Ἡλεκτρικές Συσκευές Καταναλώσεως».

Απὸ τὴν ἄποψη τῶν ἡλεκτρικῶν συσκευῶν καταναλώσεως ἔχομε νὰ παρατηρήσωμε ὅτι τὸ πλῆθος τους εἶναι τόσο μεγάλο καὶ αὐξάνει τόσο πολὺ, παράλληλα δὲ τὰ διάφορα ἔργοστάσια παρουσιάζουν τὰ προϊόντα τους σὲ τέτοια κατασκευαστικὴ ποικιλία, ὥστε νὰ εἶναι ἔκ τῶν πραγμάτων ἀδύνατο νὰ συμπεριληφθοῦν δλες στὴν περιορισμένη ἔκταση τοῦ παρόντος κειμένου.

Ἐπιζητεῖται, λοιπόν, στὸ βιβλίο αὐτὸν, ἀφ' ἐνὸς ἡ λεπτομερῆς ἀνάλυση τῶν ἀρχῶν, ἐπὶ τῶν δοπιών στρογγύεται ἡ λειτουργία κάθε εἰδούς συσκευῆς καταναλώσεως, καὶ ἀφ' ἐτέρου ἡ περιγραφὴ δισὶ τὸ δυνατὸν περισσοτέρων χαρακτηριστικῶν συσκευῶν, ποὺ ἐνσωματώνουν τὶς ἀναπτυχθεῖσες ἀρχὲς λειτουργίας. Χάρη σ' αὐτὸν τὸν τρόπο παρουσιάσεως ἐπιζητεῖται ὅτι ὁ ἀναγγώστης θὰ εἶναι σὲ θέση νὰ κατανοήσῃ πληρέστερα κάθε τύπο συσκευῆς καὶ, ἀφ' ὅσον πρόκειται γιὰ τεχνίτη, διτὶ τοῦτος θὰ εἶναι σὲ θέση νὰ συντηρῇ καὶ νὰ ἐπισκευάζῃ κάθε ἔνα ἀπὸ τοὺς τύπους αὐτούς, πάντοτε βέβαια σύμφωνα μὲ τὶς διδηγίες τοῦ κατασκευαστοῦ του.

Οσον ἀφορᾶ στὸν τρόπο τῆς ἐγκαταστάσεως τῶν διαφόρων συσκευῶν λίγα πράγματα ἀναφέρθηκαν σ' αὐτὸν τὸ βιβλίο, δεδομένου ὅτι μὲ τὸ θέμα αὐτὸν ἀσχολεῖται κυρίως ὁ τέταρτος τόμος τῆς παρούσης σειρᾶς καὶ δὲν ὑπάρχει λόγος νὰ γίνωνται ἐπαναλήψεις. Ἐπομένως, ὁ τεχνίτης - ἐγκαταστάτης πρέπει νὰ χρησιμοποιῇ τὸν παρόντα τόμο πάντοτε σὲ συνδυασμὸ μὲ τὸν προηγούμενο, τέταρτο τόμο, καὶ βεβαίως, ἀφ' ὅσον πρόκειται νὰ ἐγκαταστήσῃ

μιὰ νέα ἡλεκτρικὴ συσκευή, πρέπει νὰ συμβουλεύεται καὶ τὶς ὁδηγίες τοῦ κατασκευαστῆ.

Τὸ βιβλίο μας τοῦτο διαιρεῖται σὲ δύο μέρη.

Στὸ πρῶτο μέρος περιλαμβάνονται σὰν ἰδιαίτερο στὴν ἀρχὴ κεφάλαιο τὰ στοιχεῖα τῆς φωτοτεχνίας, ὅπου ἀναφέρονται οἱ βασικὲς ἔννοιες καὶ τὰ χαρακτηριστικὰ τοῦ φωτισμοῦ, τῶν φωτιστικῶν σωμάτων καὶ τῆς φωτοτεχνίας. Ἀκολουθοῦν τὰ κεφάλαια τὰ σχετικὰ μὲ τοὺς λαμπτῆρες πυρακτώσεως καὶ καὶ τοὺς λαμπτῆρες ἐκκενώσεως, μὲ ἰδιαίτερη ἀνάλυση γιὰ τοὺς λαμπτῆρες φθορισμοῦ. Τὸ μέρος αὐτὸ τοῦ βιβλίου συμπληρώνεται μὲ μερικὰ κλασσικὰ παραδείγματα ὑπολογισμοῦ φωτισμῶν ἐσωτερικῶν χώρων. Λαμβανομένου δὲ ὑπὸ δψη τοῦ ἀναγνωστικοῦ κοινοῦ, πρὸς τὸ ὄποιο ἀπευθύνεται τὸ βιβλίο, δὲν γίνεται καμμία ἀνάπτυξη σχετικὴ μὲ ἐξωτερικοὺς φωτισμοὺς (π.χ. δῦλον, πλατειῶν κλπ.).

Τὸ δεύτερο μέρος τοῦ βιβλίου καλύπτει τὶς σπουδαιότερες καὶ ἀντιπροσωπευτικότερες ἡλεκτρικὲς συσκευές καταναλώσεως οἰκιακῆς χρήσεως. Χωρίζεται σὲ δύο κεφάλαια : Στὸ πρῶτο ἔξετάζονται οἱ θερμικὲς ἡλεκτρικὲς συσκευές δπως εἰναι οἱ κουζίνες, οἱ θερμάστρες, οἱ θερμοσίφωνες κλπ., ἐνῶ στὸ δεύτερο κεφάλαιο περιγράφονται οἱ ἡλεκτρικὲς συσκευές, ποὺ βασικό τους γνώρισμα εἰναι ὅτι περιέχουν ἕνα κινητήρα. Τέτοιες εἰναι τὰ ἡλεκτρικὰ ψυγεῖα, τὰ πλυντήρια, οἱ ἀνεμιστῆρες κλπ.

Ίδιαίτερη μνεία γίνεται καὶ γιὰ εἰδικὲς ἡλεκτρικὲς συσκευές : φαδιόφωνα, γραμμόφωνα κλπ. "Οπως δῆμως ἀναφέραμε ἀρχικά, τὸ βιβλίο τοῦτο περιορίζεται μόνο στὶς οἰκιακὲς ἡλεκτρικὲς συσκευές, διότι δὲν εἰναι βέβαια δυνατὸν νὰ περιλάβῃ τὸν τεράστιο ὅγκο τῶν βιομηχανικῶν συσκευῶν. "Αλλωστε, οἱ ἡλεκτρικὲς μηχανὲς ποὺ ἀποτελοῦν τὸν πιὸ ἔκτεταμένο τομέα τῶν βιομηχανικῶν ἡλεκτρικῶν συσκευῶν, ἔχουν ἥδη ἔξετασθη διεξοδικὰ στὸν Β' τόμο τῆς παρούσης σειρᾶς.

Μιὰ τελευταία ὑπόμνηση στὸν ἀναγνώστη : Γιὰ νὰ μὴ ἐπαναλαμβάνεται ἐδῶ ὑλὴ γνωστὴ ἥδη ἀπὸ τοὺς προηγουμένους τόμους τῆς 'Ηλεκτροτεχνίας, δὲν ᔁχουν συμπειληφθῆ στὸ παρὸν βιβλίο δρισμοὶ καὶ στοιχειώδεις ἔννοιες καὶ μονάδες, ποὺ περιέχονται Ἰδίως στὸν πρῶτο καὶ τέταρτο τόμο. Γι' αὐτὸ τὸν λόγο συνιστᾶται ἡ ἀνάγνωσή τους πρὶν ἀπὸ τὴν μελέτη τοῦ παρόντος.

Προτοῦ κλείσω αὐτὸ τὸν πρόλογο ἐπιθυμῶ νὰ ἐκφράσω τὴν ἴκανοτατήν μου διότι σὰν συγγραφεὺς τῶν Γ', Δ' καὶ τοῦ παρόντος Ε' τόμου τῆς 'Ηλεκτροτεχνίας τοῦ Τεχνίτη, μοῦ ἐδόθη ἡ εὐχαρισία νὰ ἀσχοληθῶ μὲ ἓνα πλήρες σύνολο ἐφαρμογῆς τοῦ ἡλεκτρισμοῦ ἀπὸ τὴν παραγωγή, τὴν μεταφορὰ καὶ τὴν διανομή του (Γ' τόμος) δις τὴν κατανάλωσή του (Δ' καὶ Ε' τόμος). Πέρα δῆμως ἀπὸ τὴν ἴκανοτοίησή μου αἰσθάνομαι τὴν ἀνάγκη νὰ ἐκφράσω τὴν ἀπέραντη εὐγνωμοσύνη μου πρὸς τὸ 'Ιδρυμα Εὐγενίδου καὶ στὴν 'Επιτροπὴ 'Εκδόσεως τοῦ 'Ιδρυματος, ποὺ κατέστησε δυνατὴ τὴν προσπάθειά μου αὐτῇ, καὶ εὐχομαι νὰ ἀποθῇ χρήσιμη, ἔστω καὶ κατὰ μικρὸ ποσοστό, στὸν ἀναπλασόμενο τὶς ἡμέρες αὐτές "Ελληνα τεχνίτη.

'Ο συγγραφεὺς

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΠΡΩΤΟ ΜΕΡΟΣ

ΦΩΤΟΤΕΧΝΙΑ ΚΑΙ ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ

Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο 1

Φωτισμὸς - Στοιχεῖα φωτοτεχνίας.

Παράγρ.		Σελίδα
1 - 1	Τί είναι φωτοτεχνία	1
1 - 2	Βασικὲς ἔννοιες καὶ μονάδες φωτισμοῦ	4
1 - 3	Φωτεινὲς πηγὲς καὶ φωτιστικὰ σώματα	12
1 - 4	Εἴδη φωτισμοῦ καὶ ἀντίστοιχα φωτιστικὰ σώματα	15
1 - 5	Έκλογὴ εἰδους φωτισμοῦ	20

Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο 2

Λαμπτῆρες πυρακτώσεως.

2 - 1	Τί είναι καὶ ἀπὸ τί ἀποτελοῦνται οἱ λαμπτῆρες πυρακτώσεως	23
2 - 2	Χαρακτηριστικὰ τῶν λαμπτήρων πυρακτώσεως	26
2 - 3	Διάρκεια ζωῆς τῶν λαμπτήρων πυρακτώσεως	29
2 - 4	Μορφὲς καὶ συντήρηση τῶν φωτιστικῶν σωμάτων μὲ λαμπτῆ- ρες πυρακτώσεως	32
2 - 5	Εἰδικοὶ λαμπτῆρες πυρακτώσεως	36
2 - 6	Λαμπτῆρες μὲ τόξο ἄνθρακος	37

Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο 3

Λαμπτῆρες ἐκκενώσεως.

3 - 1	Τί είναι οἱ λαμπτῆρες ἐκκενώσεως	39
3 - 2	Λαμπτῆρες αἴγλης	41

Παράγρ.		Σελίδα
3 - 3	Φωτεινοὶ σωλῆνες διαφημίσεων	42
3 - 4	Λαμπτήρες μεταλλικῶν ἀτμῶν	44
3 - 5	Λαμπτήρες φθορισμοῦ	62
3 - 6	Άνωμαλίες λαμπτήρων φθορισμοῦ	70

Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο 4

·Υπολογισμὸς Φωτισμῶν καὶ παραδείγματα

4 - 1	Τί περιλαμβάνει τὸ πρόβλημα τοῦ φωτισμοῦ ἐνὸς χώρου	73
4 - 2	Ἐπιλογὴ τοῦ εἴδους φωτισμοῦ	74
4 - 3	Θέσεις τῶν φωτιστικῶν σωμάτων	75
4 - 4	Προσδιοισμὸς τῶν ἀριθμῶν καὶ τῆς ἴσχυος τῶν λαμπτήρων	83
4 - 5	Παραδείγματα ὑπολογισμῶν φωτισμοῦ	89

ΔΕΥΤΕΡΟ ΜΕΡΟΣ

ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΩΣ

Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο 5

Θερμικὲς ἡλεκτρικὲς συσκευὲς καταναλώσεως.

5 - 1	Γενικὰ γιὰ τὶς ἡλεκτρικὲς συσκευὲς καταναλώσεως	99
5 - 2	Ἡλεκτρικὲς ἀντιστάσεις	100
5 - 3	Ἡλεκτρικὲς κουζίνες (μαγειρεῖα)	104
5 - 4	Ἡλεκτρικὲς θερμάστρες	113
5 - 5	Ἡλεκτρικοὶ θερμοσίφωνες	122
5 - 6	Διάφορες ἡλεκτρικὲς θερμικὲς συσκευὲς	138
5 - 7	Θερμοστάτες	150

Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο 6

·Ηλεκτρικὲς συσκευὲς μὲ κινητήρα.

6 - 1	Γενικὰ	158
-------	------------------	-----

Παράγρ.		Σελίδα
6 - 2	'Ηλεκτρικὰ ψυγεῖα	159
6 - 3	'Ηλεκτρικὰ πλυντήρια καὶ στεγνωτήρια	169
6 - 4	'Ηλεκτρικοὶ ἀνεμιστῆρες καὶ ἔξαεριστῆρες	182
6 - 5	Συσκευὲς κλιματισμῶν	197
6 - 6	Διάφορες μικρὲς ἡλεκτρικὲς συσκευὲς	202
6 - 7	'Ανακεφαλαίωση στοὺς πίνακες καταναλώσεων	223
	'Ο ἡλεκτρισμὸς χωρὶς κινδύνους	229
	"Αν συμβῇ ἡλεκτροπληξία	236
	Εὐρετήριο	239



ΠΡΩΤΟ ΜΕΡΟΣ

ΦΩΤΟΤΕΧΝΙΑ ΚΑΙ ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΦΩΤΙΣΜΟΣ – ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΦΩΤΟΤΕΧΝΙΑΣ

1.1 Τί είναι ή φωτοτεχνία.

Η κυριότερη καὶ ἡ πιὸ εὐεργετικὴ ἐφαρμογὴ τοῦ γήλεκτρισμοῦ είναι ἡ παραγωγὴ τοῦ γήλεκτρικοῦ φωτός.

Τὸ γήλεκτρικὸ φῶς είναι τὸ τελειότερο μέσο φωτισμοῦ καὶ ἡ γρήγορη ἐξάπλωσή του δίνει τέλος σὲ μιὰ μακρόχρονη περίοδο τῆς ἀνθρωπίνης ἱστορίας, κατὰ τὴν ὅποιαν δ ἀνθρωπος χρησιμοποίησε γιὰ νὰ φωτίζεται ἐνα σωρὸ διλικὰ καὶ μέσα φωτισμοῦ, δπως είναι π.χ. τὰ ξύλα (δάδες), τὸ κερί, τὸ λάδι (λυχνάρια), τὰ λίπη, τὸ πετρέλαιο (λάμπες πετρελαίου) καὶ τὸ φωταέριο.

Μὲ τὴ γρήγορη τοῦ γήλεκτρικοῦ φωτισμοῦ δ «πολιτισμός», ἡ πρόοδος τοῦ τεχνικοῦ πολιτισμοῦ, ἔλαθε μεγάλη ὕθηση. Καὶ είναι σωτὸ νὰ σκεψθοῦμε ὅτι χωρὶς τὸν γήλεκτρικὸ φωτισμὸ ἡ τόσῳ γρήγορη ἐξέλιξη τοῦ τεχνικοῦ πολιτισμοῦ, ποὺ παρατηρεῖται στὸν αἰώνα μας, θὰ ἥταν ἀδύνατη.

Τὰ πλεονεκτήματα τοῦ γήλεκτρικοῦ φωτισμοῦ, σὲ σύγκριση μὲ τὰ ἄλλα μέσα φωτισμοῦ ποὺ ἀναφέραμε, είναι τόσο μεγάλα, ὡςτε δ καθένας τὰ γνωρίζει καὶ μπορεῖ νὰ τὰ ἀξιολογήσῃ μόνος του. Ὅλοι π.χ. γνωρίζουμε ὅτι ἀρκεῖ νὰ γυρίσωμε ἐνα διακέπτη, γιὰ νὰ φωτίσωμε ἐνα χῶρο μὲ φῶς δισο ἔντονα ἐπιθυμοῦμε, ποὺ θὰ είναι συγχρόνως σταθερὸ καὶ ἀσφαλὲς καὶ θὰ ἐπιτρέπῃ νὰ ἐργαζέμενος, καὶ μάλιστα μὲ μεγάλη ἀπόδοση, ὅποια δήποτε ὥρα, τῆς γῆρας ἢ τῆς νύκτας θέλομε. Η εύκολία, ἡ ἀπόδοση καὶ τὰ



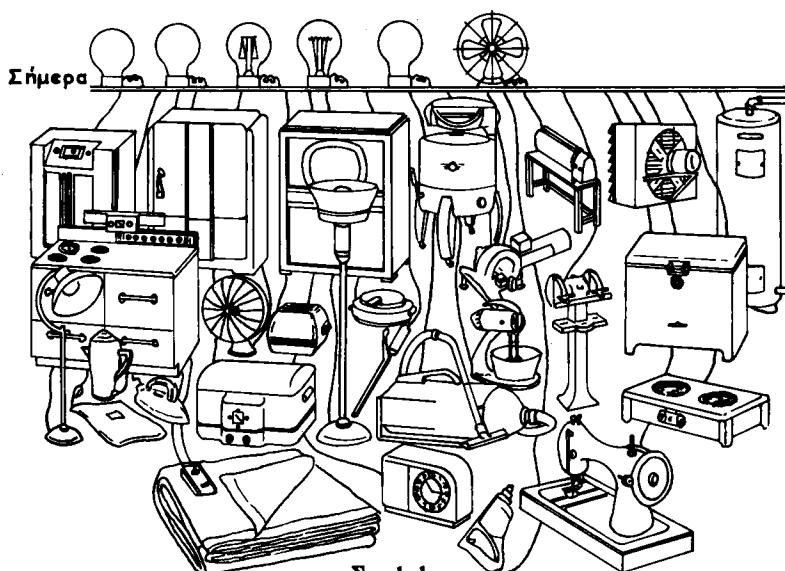
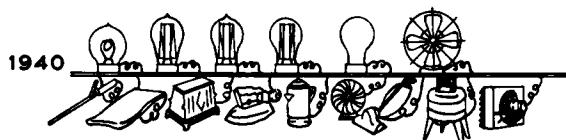
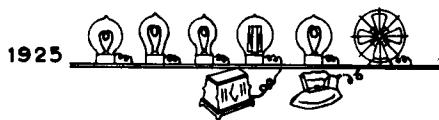
ἄλλα πλεονεκτήματα αὐτοῦ τοῦ φωτισμοῦ ἐν συγκρίνονται μὲ τὶς ἀντίστοιχες ἰδιότητες τῶν ἄλλων μέσων φωτισμοῦ.

"Ἐτσι δικαιολογεῖται ἡ ἔχωριστὴ θέση ποὺ ἔχουν οἱ φωτιστικὲς συσκευές, ὅχι μόνο σχετικὰ μὲ τὰ ἄλλα μέσα φωτισμοῦ, ἀλλὰ ἀκόμη καὶ σχετικὰ μὲ τὶς ὑπόδοιπες ἡλεκτρικὲς συσκευὲς καταναλώσεως (π.χ. ψυγεῖα, ἀνεμιστῆρες, ραδιόφωνα, κλπ.). Στὸ σχῆμα 1 · 1 α βλέπομε παραστατικὰ πόσσα αὐξήθηκε ἀπὸ τὴν ἀρχὴν τοῦ αἰώνα μας μέχρι σύμμερα ἡ χρησιμοποίηση τῶν διαφόρων ἡλεκτρικῶν συσκευῶν καταναλώσεως, μὲ τὶς ἐποίες ἐφοδιάζεται ἔνα συνηθισμένο σπίτι.

"Οπως βλέπομε καὶ ἀπὸ τὸ σχῆμα αὐτό, στὰ 25 πρῶτα χρόνια τῆς ἐφαρμογῆς τοῦ ἡλεκτρισμοῦ, οἱ λαμπτῆρες φωτισμοῦ, ποὺ ἀργότερα θὰ ἔξετάσωμε λεπτομερέστερα, ἀποτελοῦσαν τὴν μοναδικὴν σχεδὸν συσκευὴν καταναλώσεως ἐνὸς σπιτιοῦ. Σήμερα, βέβαια, ἔχουν προστεθῆ πάρα πολλὲς ἄλλες συσκευές, ὥστε ὁ φωτισμός, ἀπὸ τὴν ἀποψῆ τοῦ ἡλεκτρικοῦ φορτίου ποὺ ἀντιπροσωπεύει, νὰ ἀποτελῇ πιὰ ἔνα μικρὸ μόνο μέρος τοῦ συνολικοῦ φορτίου τῶν ἐγκαταστημένων συσκευῶν. Παρ' ὅλα αὐτά, ὅμως, ἔξακολουθεῖ πάντα νὰ εἶναι τὸ σπουδαιότερο. Μιὰ οἰκογένεια π.χ. μπορεῖ νὰ ζήσῃ μὲ κάποια ἄνεση χωρὶς ἡλεκτρικὴ σκούπα ἢ ἡλεκτρικὴ κουζίνα, ὅχι ὅμως καὶ χωρὶς ἡλεκτρικὸ φωτισμό.

"Αφοῦ, λοιπόν, ὁ φωτισμὸς ἔχει τέτοια σπουδαιότητα γιὰ τὸν ἄνθρωπο, ἥταν ἀπόλυτα δικαιολογημένη ἡ δημιουργία ἐνὸς ἴδιαιτέρου κλάδου τῆς τεχνικῆς, ποὺ ἔχει ὡς ἀποκλειστικὸ σκοπὸ τὴν μελέτη τῶν προβλημάτων του. 'Ο κλάδος αὐτὸς τῆς τεχνικῆς δομομάζεται φωτοτεχνία.

Εἶναι φανερό, ύστερχ ἀπὸ ὅσα εἴπαμε παραπόνω, ὅτι ἔνας τεχνίτης ἡλεκτρικῶν ἐσωτερικῶν ἐγκαταστάσεων θὰ πρέπει νὰ κατέχῃ καὶ ὅρισμένα στοιχεῖα τὰ ὅποια ἀφοροῦν στὸν ἡλεκτρικὸ φωτισμό, γιὰ νὰ εἶναι σὲ θέση νὰ ὑπολογίζῃ τὸν τρόπο τοῦ φωτισμοῦ ἐνὸς χώρου καὶ ἔτσι, τουλάχιστον σὲ μερικὲς ἀπλὲς περι-



Σχ. 1.1 α.

1900 : Μόνο λαμπτήρες.

1925 : Λαμπτήρες και μερικές ήλεκτρικές συσκευές καταναλώσεως (άνεμοστήρες, σίδερα κτλ.).

1940 : Προστίθενται περισσότερες ήλεκτρικές συσκευές καταναλώσεως (θερμάστρες, σκούπες, πλυντήρια κτλ.).

Σήμερα : 'Υπάρχει ένα πολύ μεγάλο πλήθος διαφόρων ήλεκτρικών συσκευών καταναλώσεως, πού καθημερινά ανήκανε. "Ομως οι λαμπτήρες φωτισμού είναι πάντοτε τὸ πρῶτο εἶδος ἀπὸ ἄποψη σπουδαιότητος.

πτώσεις, νὰ μπορῇ νὰ δρίζῃ τὴν θέση καὶ τὸν ἀριθμὸ τῶν φωτιστικῶν σωμάτων.

Γι' αὐτὸν τὸν λόγο στὸ βιβλίο μας αὐτὸν ἀρχίζομε μὲ τὶς βασικὲς ἔννοιες καὶ τὶς ἀρχὲς τῆς φωτοτεχνίας. Χάρη σ' αὐτὲς μποροῦμε νὰ τοποθετήσωμε, νὰ χρησιμοποιήσωμε καὶ νὰ ἐκμεταλλευθοῦμε κατὰ τὸν καλύτερο τρόπο τὶς πιὸ συνηθισμένες φωτιστικὲς ἡλεκτρικὲς συσκευὲς καταναλώσεως, δηλαδὴ τὰ διάφορα φωτιστικὰ σώματα.

1.2 Βασικὲς ἔννοιες καὶ μονάδες φωτισμοῦ.

"Οπως ξέρομε ἀπὸ τὴν Φυσική, τὸ φῶς εἶναι μιὰ μορφὴ ἐνεργείας, ἵσοδύναμη μὲ δλεις τὶς ἀλλες μορφὲς ἐνεργείας, π.χ. μὲ τὴν θερμότητα ἢ μὲ τὸν ἡλεκτρισμὸν κλπ. Τὸ φῶς μεταδίδεται ταχύτατα, περίπου μὲ 300 000 km/sec· δηλαδὴ ἡ μετάδοσή του, γιὰ τὶς συνηθισμένες ἀποστάσεις τῆς γῆς, πρέπει νὰ θεωρῆται ἀκαριαία.

Φῶς ἐκπέμπουν δρισμένα σώματα, ὅταν εὑρίσκωνται σὲ εἰδικὲς καταστάσεις (συνήθως σὲ ὑψηλὴ θερμοκρασία), δπως συμβαίνει μὲ ἕνα διδὶ ποὺ καίεται ἢ μὲ ἕνα πυρωμένο σίδερο.

Φυσικὰ τὸ νὰ ἔχωμε πολὺ φῶς, δὲν σημαίνει πάντα ὅτι ἔχομε καὶ καλὸ φωτισμό, γιατὶ τὸ ὑπερβολικὸ φῶς, ὅταν προσέρχεται ἀπὸ φωτιστικὰ σώματα, ποὺ δὲν ἔχουν τοποθετηθῆ κατάλληλα, προκαλεῖ μάλλον ἀνωμαλία στὴν προσπάθειά μας νὰ δεῦμε ἢ νὰ διαβάσωμε. Μπορεῖ ἐπίσης, παρ' ὅλο ποὺ ἔχομε κάπου πολὺ φωτισμό, μερικὰ τμῆματα τοῦ χώρου ποὺ φωτίζεται, νὰ μένουν σχεδὸν σκοτεινά, ἐξ αἰτίας τῶν σκιῶν ποὺ συμβαίνει νὰ δημιουργοῦνται μέσα στὸ χῶρο.

"Ο καλὸς φωτισμός, λοιπόν, δὲν ἔξαρτᾶται μόνον ἀπὸ τὴν ποσότητα τοῦ φωτὸς ἀλλὰ καὶ ἀπὸ τὸν τρόπο, ποὺ εἶναι κατασκευασμένη ἢ ἐγκατάσταση. "Οταν ἡ ἐγκατάσταση ἔχῃ γίνει σύμφωνα μὲ τὶς ἀρχὲς τῆς φωτοτεχνίας, δ φωτισμὸς δὲν εἶναι μόνο καλύτερος γιὰ τὰ μάτια μας καὶ γιὰ τὸν σκοπὸ ποὺ ἐπιδιώκομε, ἀλλὰ εἶναι ἐπίσης καὶ οἰκονομικότερος.

Δύο εἰναι κυρίως τὰ δεδομένα ποὺ πρέπει νὰ λαμβάνωνται ὥπ' ὅψη σὲ μιὰ ἐγκατάσταση: (α) οἱ διαστάσεις, ὁ χρωματισμὸς καὶ ὁ φυσικὸς φωτισμὸς τῶν χώρων καὶ (β) ὁ προορισμὸς τῶν χώρων.

α) "Ολοὶ οἱ χῶροι ποὺ θὰ φωτισθοῦν δὲν ἔχουν, βέβαια, τὶς ἕδιες διαστάσεις οὔτε καὶ δέχονται ἡ διαχέουν τὸ φῶς κατὰ τὸν ἕδιο βαθμό. Ἐνα μεγάλο δωμάτιο π.χ. χρειάζεται περισσότερο φῶς ἀπὸ ἓνα μικρό. Ἐπίσης δύο ἵσα δωμάτια, ποὺ τὸ ἓνα ἔχει σκούρους τοίχους καὶ τὸ ἄλλο ἀνοικτόχρωμους, χρειάζονται διαφορετικὴ ποσότητα φωτισμοῦ· τὸ πρῶτο χρειάζεται περισσότερο φῶς ἀπὸ δυο τὸ δεύτερο. Ἐπίσης γιὰ τὴν ἐγκατάσταση φωτισμοῦ, ποὺ θὰ τὸν χρησιμοποιοῦμε καὶ κατὰ τὴν ἡμέρα, σημασίᾳ ἔχει καὶ τὸ φυσικὸ φῶς ποὺ ὑπάρχει στὸ δωμάτιο.

β) "Ολα τὰ δωμάτια δὲν χρειάζονται τὸ ἕδιο φῶς, γιατὶ τὸ φῶς, ποὺ ἀπαιτεῖται κάθε φορά, ἔξαρτᾶται καὶ ἀπὸ τὸν προορισμὸ τοῦ δωματίου, δηλαδὴ ἀπὸ τὴν ἐργασία ποὺ γίνεται συνήθως μέσα σ' αὐτό. Π.χ. ἔνα σχεδιαστήριο χρειάζεται πολὺ περισσότερο φῶς ἀπὸ δ.τι ἓνα κοινὸ δωμάτιο ἡ ἓνα χυτήριο.

"Εννοιες καὶ μεγέθη

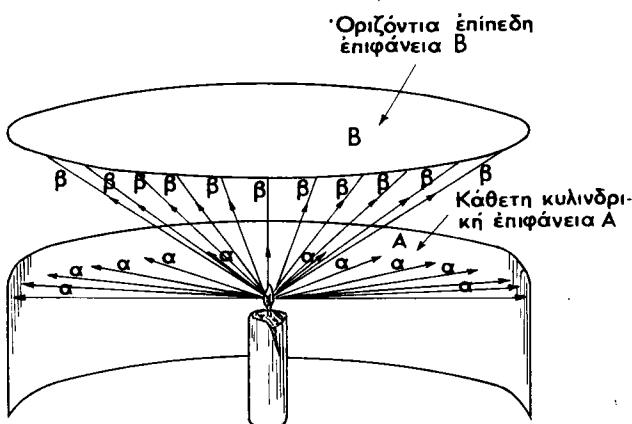
"Ας δοῦμε τώρα τοὺς δρισμοὺς τῶν κυριοτέρων ἐννοιῶν καὶ μεγεθῶν ποὺ χρησιμοποιοῦμε στὴ φωτοτεχνία:

1. *Ἡ φωτεινὴ πηγὴ*: Φωτεινὴ πηγὴ δνομάζομε κάθε σῶμα ποὺ παράγει φῶς, δηλ. φωτεινὴ ἐνέργεια. Τὰ σώματα αὐτὰ τὰ διακρίνομε σὲ φυσικά, δπότε τὰ λέμε φυσικὲς φωτεινὲς πηγές, δπως εἰναι π.χ. ὁ ἥλιος ἡ τὰ ἀστρα, καὶ σὲ τεχνητά, δπότε τὰ λέμε τεχνητὲς φωτεινὲς πηγές, δπως εἰναι π.χ. τὸ κερί ἡ ὁ λύχνος.

Μιὰ ἀλληγ πολὺ σπουδαία διάκριση τῶν φωτεινῶν πηγῶν σὲ δύο κατηγορίες, γίνεται ἀνάλογα μὲ τὴν θερμοκρασία, τὴν δποίᾳ ἔχουν οἱ πηγὲς αὐτὲς ὅταν ἐκπέμπουν φῶς. Ἐχομε δηλαδὴ ἔτοις: τὶς θερμές φωτεινὲς πηγές, π.χ. τὴν φλόγα τῆς φωτιᾶς ἢ τὸ πυ-

ρωμένο σύδερο, καὶ τὶς ψυχρὸὶς φωτεινὲς πηγές, π.χ. ἐνα λαμπτήρᾳ φθορισμοῦ (παράγρ. 3·5). Γιὰ νὰ ἐκπέμψουν φῶς οἱ φωτεινὲς πηγὲς τῆς πρώτης κατηγορίας πρέπει νὰ πυρακτωθοῦν, δηλαδὴ νὰ εὑρεθοῦν σὲ ὑψηλὴ θερμοκρασίᾳ, ἐνῶ οἱ πηγὲς τῆς δευτέρας κατηγορίας ἐκπέμπουν φῶς καὶ σὲ χαμηλὴ θερμοκρασίᾳ.

2. Ἡ φωτεινὴ ἔνταση: Ὁνομάζομε φωτεινὴ ἔνταση μιᾶς φωτεινῆς πηγῆς, καὶ πάντοτε κατὰ μία δρισμένη διεύθυνση, τὴν ποσότητα τῆς φωτεινῆς ἐνεργείας, ποὺ ἐκπέμπεται κατὰ τὴν διεύθυνση αὐτῇ στὴν μονάδα τοῦ χρόνου.



Σχ. 1·2 α

Οἱ ἀκτίνες α ποὺ κατευθύνονται δριζοντίως εἰναι πολὺ περισσότερες ἀπὸ τὶς ἀκτίνες β ποὺ κατευθύνονται πλαγίως. Ἡ ἐπιφάνεια A φωτίζεται πολὺ ἐντονώτερα ἀπὸ τὴν ἐπιφάνεια B.

"Ἄς δοῦμε ἐνα παράδειγμα, γιὰ νὰ καταλάβωμε καλύτερα τὸν παραπάνω δρισμό: "Ἄς φαντασθοῦμε ἐνα κερὶ ἀναμμένο, ποὺ ἐκπέμπει τὶς φωτεινές του ἀκτίνες στὸ περιβάλλον του (σχ. 1·2 α). "Οπως ξέρομε ὅλοι μας, οἱ ἀκτίνες αὐτὲς δὲν ἐκπέμπονται διμοιρφα πρὸς ὅλες τὶς κατευθύνσεις, ἀλλὰ διαφέρουν σὲ ἀριθμὸ ἀνάλογα μὲ τὴν διεύθυνση. "Ετοι π.χ. πολὺ περισσότερες φωτεινὲς

ἀκτίνες ἐκπέμπονται ἀπὸ τὸ κερὶ κατὰ μιὰ δριζόντια διεύθυνση, παρὰ κατὰ μιὰ πλαγία διεύθυνση. Λέμε, λοιπόν, τότε, ὅτι ἡ φωτεινὴ ἔνταση ἑνὸς κεριοῦ εἶναι πιὸ μεγάλη κατὰ μιὰ δριζόντια διεύθυνση ἀπὸ τὴν φωτεινὴ ἔνταση σὲ δριπαδήποτε πλαγία διεύθυνση.

Σὰν μονάδα μετρήσεως τῆς φωτεινῆς ἐντάσεως χρησιμοποιεῖται σήμερα σ' ὅλο τὸν κόσμο τὸ λεγόμενο νέον κηρίον *η candela*, που τὸ συμβολίζομε μὲ cd. Ἡ πρότυπη αὐτὴ μονάδα φωτεινῆς ἐντάσεως μπορεῖ νὰ παραχθῇ μὲ πείραμα. Γιὰ τὸν σκοπὸν αὐτὸν χρησιμοποιεῖται ἔνας κοῖλος χῶρος ἀπὸ θοροξείδιο, που εὑρίσκεται σὲ θερμοκρασία 2046°K (θερμοκρασία τήξεως τῆς πλατίνας) καὶ, ἐπομένως, ἐκπέμπει φῶς, δηλαδὴ φωτεινὴ ἐνέργεια. Ἐὰν θεωρήσωμε τὴν φωτεινὴ ἔνταση, που δέχεται κατ' αὐτὸν τρόπο μία ἐπιφάνεια ἐμβαδοῦ 1 cm^2 τοποθετημένη κάθετα ὡς πρὸς τὸν κοῖλο χῶρο, λέμε ὅτι στὴν ἐπιφάνεια αὐτὴ προκύπτει μιὰ φωτεινὴ ἔνταση ἵση πρὸς 60 cd . Ἀριθμητικά, τὸ νέο κηρίον εἶναι τὸ ἕδιο μὲ τὸ λεγόμενο διεμήνες κηρίον, που τὸ χρησιμοποιούσαν σὲ πολλὲς χῶρες πρὶν ἀπὸ τὸ 1950.

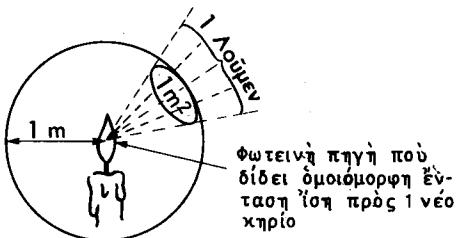
3. Ἡ φωτεινὴ ἴσχυς: Ὁνομάζομε φωτεινὴ ἴσχυν μιᾶς πηγῆς τὴν συνολικὴ ποσότητα τοῦ φωτός, που δίδει αὐτὴ ἡ πηγὴ πρὸς δλεις τὶς κατευθύνσεις (δηλαδὴ τὴν συνολικὴ φωτεινὴ τῆς ἐνέργεια) στὴ μονάδα τοῦ χρόνου (δηλαδὴ σ' ἓνα δευτερόλεπτο). Εἴδαμε, δῆμας, ὅτι ἡ ποσότητα αὐτὴ τοῦ φωτὸς δὲν εἶναι ἡ ἕδια πρὸς κάθε κατεύθυνση τῶν ἀκτίνων. Γιὰ νὰ μπαροῦμε, λοιπόν, νὰ συγκρίνωμε τὶς διάφορες πηγὲς μεταξύ τους ὡς πρὸς τὴν φωτεινὴ τους ἴσχυν, θεωροῦμε ὅτι ἡ κατανομὴ τοῦ φωτὸς ἀπὸ τὶς ἀκτίνες εἶναι ἡ ἕδια γιὰ κάθε διεύθυνση (δριζόντια, πλάγια ἢ κατακόρυφη), δηλαδὴ θεωροῦμε ὅτι ἡ φωτεινὴ ἔνταση τῆς πηγῆς εἶναι σταθερὴ πρὸς δλεις τὶς κατεύθυνσεις.

Ἐτσι, τώρα, καθορίζομε τὴν μονάδα τῆς φωτεινῆς ἴσχύος σὰν τὴν συνολικὴ ποσότητα τοῦ φωτός, που δέχεται μιὰ ἐπιφάνεια 1 m^2 μιᾶς κοίλης σφαίρας μὲ ἀκτίνα 1m , ἀπὸ μία φωτεινὴ πη-

γή, ποὺ εύρισκεται στὸ κέντρο της καὶ ποὺ δίνει φῶς, μὲ τὴν ἕδια φωτεινὴ ἔνταση πρὸς κάθε διεύθυνση, ἵση πρὸς ἓνα νέο κηρό (σχ. 1·2 β.).

Τὴν μονάδα αὐτὴ τὴν ὀνομάζομε λοῦμεν (*Lumen*) καὶ τὴν συμβολίζομε μὲ τὰ στοιχεῖα *Lm.*

Εἶναι φανερὸ δτὶ τὸ λοῦμεν εἶναι καὶ αὐτὸ μία μονάδα ἴσχύος καὶ ἔτσι εἶναι τελείως ἴσοδύναμο μὲ τὶς ἄλλες μονάδες ἴσχύος



Σχ. 1·2 β.

ποὺ γνωρίζομε. Π.χ. εἶναι ἴσοδύναμο μὲ τὸ βάττ (Watt) καὶ μάλιστα ἴσχυει ἡ σχέση:

$$1 \text{ Lm} = \frac{1}{637} \text{ W.}$$

Παράδειγμα: Ἡ σφαίρα ποὺ περιγράψχμε παραπάνω ἔχει ἐπιφάνεια $4 \cdot \pi \cdot 1^2 = 12,56 \text{ m}^2$, ἐπομένως ἡ συγολικὴ φωτεινὴ ἴσχύς, ποὺ παρέχει ἔνα νέον κηρίον, εἶναι $12,56 \text{ Lm} = 12,56 \cdot \frac{1}{637} = 0,0197 \text{ W.}$

4. Ἡ ἔνταση φωτισμοῦ ἡ δ φωτισμός: Ἡ τελευταία καὶ ἡ πιὸ σπουδαία ἔννοια τῆς φωτοτεχνίας εἶναι ἡ ἔνταση φωτισμοῦ μιᾶς ἐπιφανείας ἡ ἀπλὰ δ φωτισμὸς μιᾶς ἐπιφανείας. Ὁνομάζομε ἔτσι τὴν φωτεινὴ ἴσχυν, ποὺ δέχεται ἡ μονάδα τῆς ἐπιφανείας ἐνὸς φωτιζομένου χώρου. Μὲ εἰδικὰ ὅργανα, ποὺ λέγονται φωτόμετρα, μποροῦμε χωρὶς ὑπολογισμοὺς νὰ μετροῦμε ἀμέσως καὶ εὔκολα τὸν φωτισμὸ ποὺ δέχεται μιὰ ἐπιφάνεια.

Εἶναι φανερὸ πώς δὲν μᾶς ἐνδιαφέρει μόνο τὸ φῶς ποὺ δίνει

μιὰ πηγή, ἀλλὰ κυρίως ἡ ποσότητα τοῦ φωτός, τὴν δποία δέχεται ἔνα ἀντικείμενο ἢ ἔνας χῶρος ποὺ θέλομε νὰ φωτίσωμε. Γι' αὐτὸν ἡ ἔνταση φωτισμοῦ μιᾶς ἐπιφανείας εἶναι πολὺ σημαντικὴ γιὰ τὴν φωτοτεχνία και τὶς ἐφαρμογές της.

Τὴν ἔνταση φωτισμοῦ τὴν μετροῦμε μὲ μιὰ μονάδα, ποὺ λέγεται λούξ (*Lux*) και τὴν συμβολίζομε μὲ *Lx*. Λέμε δτι ὁ φωτισμὸς μιᾶς ἐπιφανείας εἶναι ἵσος μὲ 1 λούξ, δταν ἡ ἐπιφάνεια αὐτὴ ἔχῃ ἐμβαδὸν 1 m^2 και δέχεται μιὰ φωτεινὴ ἴσχυ 1 λοῦμεν.

*Απὸ τὰ παραπάνω συμπεραίνομε δτι ὁ φωτισμὸς μιᾶς ἐπιφανείας ἔξαρταται α) ἀπὸ τὴν ἀπόσταση της ἀπὸ τὴν φωτεινὴ πηγή, ποὺ φωτίζει τὴν ἐπιφάνεια και β) ἀπὸ τὴν φωτεινὴ ἴσχυ τῆς πηγῆς.

*Ο μαθηματικὸς νόμος, ποὺ καθορίζει τὴν παραπάνω ἀναλογία φωτισμοῦ πρὸς ἀπόσταση, ἐκφράζεται μὲ ἔνα κλάσμα. Τὸ κλάσμα αὐτὸν ἔχει ἀριθμητὴ τὴν φωτεινὴ ἴσχυ τῆς πηγῆς και παρονομαστὴ τὸ τετράγωνο τῆς ἀπόστασεως.

*Ἄς δοῦμε ἔνα σχετικὸ ἀπλὸ παράδειγμα (σχ. 1·2 γ):

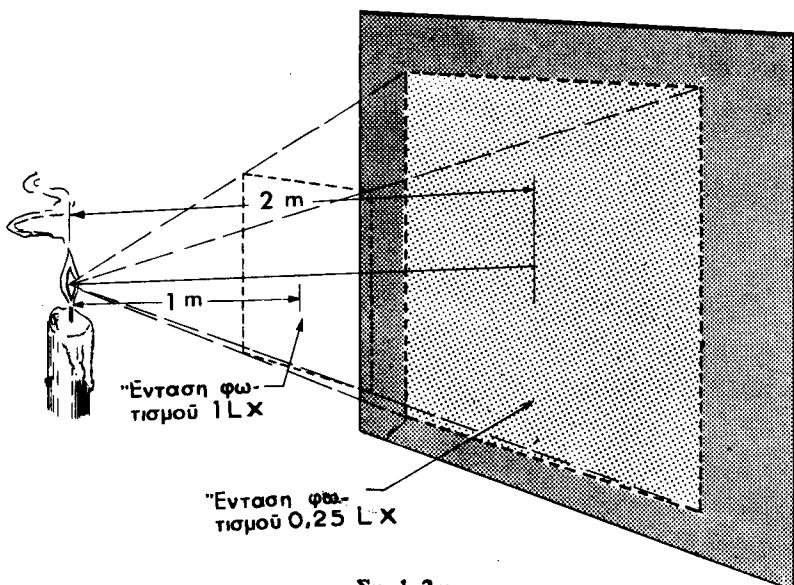
Μιὰ ἐφημερίδα ἀνοιγμένη ἔχει ἐπιφάνεια περίου 1 m^2 . Ἐὰν τὴν τοποθετήσωμε κάθετα ὡς πρὸς τὴν κατεύθυνση τῶν φωτεινῶν ἀκτίνων ἐνὸς κεριοῦ, ποὺ ἡ φωτεινὴ του ἔνταση εἶναι περίου ἵση πρὸς 1 cd, και σὲ ἀπόσταση 1 m ἀπὸ αὐτό, τότε θὰ ἐπιτύχωμε ἐπάνω στὴν ἐφημερίδα μιὰ ἔνταση φωτισμοῦ περίου *1 Lx*.

*Ἐὰν τοποθετήσωμε τὴν ἵδια ἐφημερίδα κατὰ τὸν ἵδιο τρόπο, δπως παραπάνω, ἀλλὰ σὲ ἀπόσταση 2 m ἀπὸ τὸ κερί, τότε ὁ φωτισμὸς της δὲν θὰ εἶναι ὁ μισὸς τοῦ προηγουμένου ἀλλὰ τὸ $1/4$,

δηλαδὴ $0,25 \text{ Lx}$ (δηλαδὴ $\frac{1}{2^2} = \frac{1}{4}$).

*Ἐάν, τέλος, τοποθετήσωμε τὴν ἵδια ἐφημερίδα σὲ ἀπόσταση 3m ἀπὸ τὸ κερί, ὁ φωτισμὸς της θὰ εἶναι μόνο τὸ $\frac{1}{3^2} = \frac{1}{9}$ ἀπὸ δτι ἥταν στὴν πρώτη περίπτωση, δηλαδὴ $0,11 \text{ Lx}$ περίου.

Στὸ παράδειγμά μας αὐτὸ παραδεχθήκαμε βέβαια χάριν ἀπλότητος ὅτι ὁ φωτισμὸς τοῦ κεριοῦ ἐκπέμπεται δμοιόμορφα πρὸς τὴν κατεύθυνση τῆς ἐφημερίδας, καὶ ὅτι, ἐπομένως, ἡ ἐφημερίδα θὰ ἔχῃ σ' ὅλη της τὴν ἐπιφάνεια τὴν ἵδια ἔνταση φωτισμοῦ.



Σχ. 1·2 γ.

Γιὰ νὰ πάρωμε, δμως, μιὰ ἰδέα τοῦ πέσσῳ ἀνομοιόμορφα ἐκπέμπεται στὴν πραγματικότητα ὁ φωτισμὸς καὶ ἐπομένως τοῦ πύρῳ ἀνομοιόμορφη εἰναι ἡ ἔνταση φωτισμοῦ σὲ μιὰν ἐπιφάνεια, μποροῦμε νὰ κυττάξωμε στὴν διαγραμματικὴ παράσταση τοῦ σχῆματος $1 \cdot 2 \delta$. Τὸ σχῆμα αὐτὸ δείχνει φανερὰ τὴν ἀνομοιόμορφία αὐτῆ, δηλαδὴ τὶς ἐντάσεις φωτισμοῦ ἐπάνω στὴν ἐπιφάνεια ἐνδειγματίζειν, ποὺ προκύπτουν ἀπὸ τὸ φῶς ποὺ ἐκπέμπει μιὰ λάμπα κινητὴ (πορτατίφ).

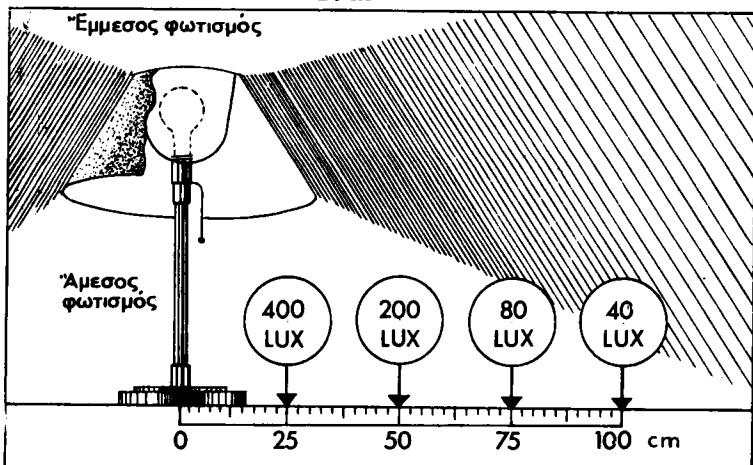
Μία δεύτερη ποιὸν σπουδαία γιὰ τὴν φωτοτεχνία μαθηματικὴ σχέση, ποὺ συνδέει τὴν ἔνταση φωτισμοῦ E (σὲ Lx), τὴν δύοία

(κατά μέσον δρο) δέχεται μιὰ έπιφάνεια A (σὲ m^2) ένδος φωτιζόμενου χώρου, ἀπὸ μιὰ φωτεινὴ πηγή, ποὺ ἔχει φωτεινὴ ίσχὺ Φ (σὲ Lm), είναι ἡ έξης:

$$E = \frac{\Phi}{A} \quad (1)$$

Ἐὰν π.χ. φωτίζωμε ἕνα δωμάτιο, ποὺ ἔχει έπιφάνεια $A = 10 m^2$, μὲ ἔνx λαμπτήρα, ποὺ ἔχει φωτεινὴ ίσχὺ $\Phi = 2\,100 Lm$, τὴν ὅποια κατευθύνομε μὲ τὴν βοήθεια ἐνὸς κχταλλήλου φωτιστικοῦ σώματος πρὸς τὸ πάτωμα τοῦ δωματίου, έπιτυγχάνομε μιὰ μέση ἔνταση φωτισμοῦ στὸ πάτωμα αὐτὸ τοῦ δωματίου ἵση πρός:

$$E = \frac{2\,100 \text{ Lm}}{10 \text{ m}^2} = 210 \text{ Lux.}$$



Σχ. 1.2.δ.

Χάρη στὴν ἀπλὴ σχέση (1), είναι δυνατὸν νὰ ὑπολογίζωμε εὔκολα τὶς ἀναγκαῖες φωτεινὲς ίσχεῖς (δηλαδὴ τὸ Φ) ποὺ πρέπει νὰ χρησιμοποιοῦμε, γιὰ νὰ έπιτύχωμε σὲ μιὰ γνωστὴ έπιφάνεια A τὴν ἔνταση φωτισμοῦ E ποὺ έπιθυμοῦμε. Μὲ τὸν τρόπο αὐτὸ λύνομε, δπως θὰ δοῦμε παρακάτω, ὅλα τὰ ἀπλὰ προβλήματα τοῦ ὑπολογισμοῦ φωτισμῶν.

Είναι, βέβαια, φανερό, ότι ή ̄νταση φωτισμού μάς ̄νδιαφέρει νὰ ̄χη μιὰ δρισμένη τιμὴ στὸ σημεῖο ̄κεινο τοῦ χώρου, όπου ̄ργαζόμαστε (π.χ. στὴν ὁρίζοντια ἐπιφάνεια τοῦ τραπεζίου μας). Καὶ τὸ σημεῖο αὐτὸν εὑρίσκεται συνήθως 1 μέτρο ψηλότερα ἀπὸ τὸ πάτωμα τοῦ χώρου (π.χ. τοῦ δωματίου) ποὺ φωτίζομε. Σ' αὐτὸν ̄ψος (1m) συνηθίζομε νὰ ̄χωμε τὸ λεγόμενο « ἐπίπεδο ̄ργασίας » μας π.χ. ̄να τραπέζι ᷄ ̄να τόρνο.

Σ' αὐτό, λοιπόν, τὸ σημεῖο ̄πιζητοῦμε νὰ ̄χωμε τὴν ̄νταση φωτισμοῦ ποὺ προβλέπουν οἱ κανονισμοὶ γιὰ κάθε εἶδος ̄ργασίας (Πίνακας 1).

Γιὰ νὰ ̄χρησιμοποιήσωμε τὴν σχέση (1) στὸν ̄πολογισμὸν τοῦ φωτισμοῦ, ̄χρειάζεται νὰ γνωρίζωμε ποιά ̄νταση φωτισμοῦ εἶναι ή κατάλληλη γιὰ κάθε περίπτωση. Ὁπως ἀναφέραμε παραπάνω, ὅλοι οἱ χῶροι δὲν ̄χρειάζονται τὸν ̄διο φωτισμό. Τὸ πόσο ̄χρειάζεται ὁ καθένας ̄ξαρτᾶται κυρίως ἀπὸ τὸν πρωτοισμὸν τοῦ χώρου, δηλαδὴ, ἀπὸ τὸ εἶδος τῆς ̄ργασίας ποὺ ̄κτελοῦμε συνήθως σ' αὐτόν.

‘Ο Πίνακας 1 μᾶς δίνει τὶς ̄ντασεις φωτισμοῦ ποὺ ἀπαιτοῦνται κατὰ μέσον ὅρο, γιὰ νὰ γίνεται διμαλὰ ή ̄ργασία μας. Ὁπως βλέπομε ἀπὸ τὸν Πίνακα αὐτόν, ̄πάρχει μεγάλη ποικιλία στὶς ̄ντασεις φωτισμοῦ, ποὺ πρέπει νὰ δημιουργοῦμε κάθε φορὰ καὶ ποὺ ̄ξαρτῶνται ἀπὸ τὴν ̄ργασία ποὺ πρόκειται νὰ ̄κτελοῦμε στὸ χώρο ποὺ θὰ φωτίσωμε. Π.χ. βλέπομε ότι σὲ ̄πατιθρίους φωτισμοὺς μᾶς φθάνουν ̄ντασεις φωτισμοῦ μόλις 0,5 Lx (μεγαλύτερες ̄ντασεις θὰ ήταν πολὺ δαπανηρὲς), ἐνῶ στὶς βιτρίνες τῶν καταστημάτων ἀπαιτοῦνται περίπου 2 000 Lx.

1.3 Φωτεινὲς πηγὲς καὶ φωτιστικὰ σώματα.

“Οπως γνωρίζομε, δ φυσικὸς φωτισμός, δηλαδὴ τὸ φῶς τοῦ ήλιου, δὲν ̄χει σταθερὴ ̄νταση, γιατὶ μεταβάλλεται ἀνάλογα μὲ τὴν ̄ποχὴ τοῦ χρόνου, μὲ τὴν ὥρα, μὲ τὸ ἀν εἰναι συνεφιὰ

Π Ι Ν Α Κ Α Σ · 1

Μέσες έντασεις φωτισμού (σε Lux), που άπαιτούνται σε διαφόρους συνηθισμένους χώρους

Είδος χώρου	Lux	Είδος χώρου	Lux
Χώροι κοινοί για δλα τά είδη :		Προθήκες - βιτρίνες 'Αποθήκες	1 000—2 000 100
Διάδρομοι	30	Ξενοδοχεῖα - έστιατόρια	
Κλιμακοστάσια	50	Κουζίνες	100
'Αποχωρητήρια	50	Δωμάτια (ύπνου)	50
Κατοικίες		'Έστιατόρια	100
Λουτρά	60	Καφενεῖα	100
'Υπνοδωμάτια	50	Σαλόνια κλπ.	100
Κουζίνες	100	'Υπαίθριοι χώροι	
Καθημερινά δωμάτια (λίθιγκ ρούμ)	80	'Εθνικοί δρόμοι	5 ώς 30
Τραπέζαρια - σαλόνι	70	Κύριοι δρόμοι	5 ώς 15
Είσοδος - χώλ	30	Δευτερεύοντες δρόμοι	0,5 ώς 1,5
'Αποθήκες	50	Αύλες, έξωστες, κλπ.	5 ώς 15
Γραφεία	120—150	Έργοστάσια	
Αίθουσες συγκεντρώσεων		'Αποθήκες	70
Χώλ	100	Χώροι έλέγχου	500 ώς 2 000
Αίθουσες θεαμάτων	70	Μηχανουργεία	150
Αίθουσες μουσικῆς	200	Χώροι συσκευασίας	100
Αίθουσες χορού	150	Χώροι λεπτής έργασίας	300 ώς 500
'Εκκλησίες	70	Χυτήρια	100
Γραφεία		Ξυλουργεία	100
Χώροι άναμονής	70	'Εργαστήρια ήλεκτροτεχνίας	300
Δακτυλογράφοι	200	Βαφεία	250
Λογιστήρια - ταμεῖα	200	Τυπογραφεία	150 ώς 200
'Ιδιωτικά και κοινά σχεδιαστήρια	300	'Υφαντουργεία	100 ώς 150
'Αρχεία	100	Διάφορα	
Καταστήματα		Αίθουσες διδασκαλίας	150 ώς 300
Γενικός φωτισμός	100—200	Ραφεία	250
Ταμεῖα	200—300	Βιβλιοθήκες	200
		Γκαράζ	70
		Δωμάτια νοσοκομείου	100

κλπ. Ἐξ ἀλλού δὲν φθάνει σὲ δλους τοὺς χώρους ὅπου ἐργαζόμαστε (π.χ. στὰ ὑπόγεια).

Ἐπειδὴ, λοιπόν, ὁ ἀνθρωπὸς ἐπιθυμεῖ νὰ ἔχῃ φωτισμὸς ἀκόμη καὶ στὰ πιὸ σκοτεινὰ μέρη (ὑπόγεια, στοὺς κλπ.) καὶ νὰ μὴ ἐμποδίζεται στὴν ἐργασία του ἀπὸ τὸ σκοτάδι, κατασκεύασε τὶς διάφορες τεχνητὲς πηγὲς φωτισμοῦ. Ἀπὸ αὐτὲς τὶς τεχνητὲς πηγὲς φωτισμοῦ οἱ πιὸ τέλειες εἰναι, ὅπως ἀναφέραμε καὶ προηγουμένως, οἱ ἡλεκτρικὲς πηγὲς φωτισμοῦ, ποὺ θὰ ἔξετασμε παραχάτω.

Οἱ ἡλεκτρικὲς πηγὲς φωτισμοῦ εἰναι οἱ διάφοροι γνωστοὶ μας ἡλεκτρικοὶ λαμπτήρες (λάμπες). Ὁπως ξέρομε, δμως, τὸ φῶς τῶν λαμπτήρων αὐτῶν θαμπώνει τὰ μάτια μας. Γι' αὐτὸ τὸ λόγο κατασκευάζονται διάφορα περισσότερο ἢ λιγότερο διαφανὴ περιθλήματα, ποὺ μέσα τους τοποθετοῦνται συνήθως οἱ λαμπτήρες, καὶ τὰ δποῖα προστατεύουν τὰ μάτια μας, γιατὶ κατευθύνουν τὶς φωτεινὲς ἀκτῖνες μόνον ἐκεῖ ποὺ θέλομε (δηλαδὴ στὸ σημεῖο ποὺ θέλομε νὰ φωτίσωμε καὶ δχι στὰ μάτια μας). Συγχρόνως τὰ περιθλήματα αὐτὰ ἔξυπηρετοῦν καὶ διακοσμητικοὺς σκοπούς.

Τὸ σύνολον, ποὺ ἀποτελεῖ ἔνας λαμπτήρας μὲ τὸ περίβλημά του, τὸ δνομάζομε φωτιστικὸ σῶμα (¹).

Τὰ φωτιστικὰ σώματα, γιὰ νὰ μᾶς ἔξυπηρετοῦν καλύτερα, πρέπει νὰ ἔχουν τὶς ἔξῆς ἰδιότητες:

- νὰ εἰναι στερεὰ καὶ κομψὰ
- νὰ ἔχουν ἔνα καλὸ βαθμὸ ἀποδόσεως
- νὰ σκορπίζουν καὶ νὰ κατευθύνουν κατάλληλα τὸ φῶς
- νὰ μὴ ὑπερθερμαίνουν τοὺς λαμπτήρες ποὺ περιέχουν

(¹) Καμμιὰ φορὰ δνομάζομε φωτιστικὸ σῶμα μόνο τὸν γυμνὸ λαμπτήρα (δηλαδὴ ἔνα λαμπτήρα χωρὶς κανένα περίβλημα), πού, γιὰ λόγους οἰκονομίας, χρησιμοποιοῦμε σὲ δρισμένες περιπτώσεις.

— νὰ μποροῦμε εύκολα νὰ τὰ τοποθετοῦμε στὰ ταβάνια ή στοὺς τοίχους.

— νὰ καθαρίζωνται εύκολα.

Τὸ φῶς, βέβαια, τὸ δποῖον μᾶς δίνουν οἱ ἡλεκτρικὲς πηγὲς φωτισμοῦ εἰναι ὁπωσδήποτε πολὺ λίγο σὲ σύγχριση μὲ τὸ φυσικὸ φῶς. Γιὰ νὰ καταλάβωμε τὴν τεράστια διαφορὰ ποὺ δπάρχει στὰ δύο αὐτὰ εἴδη, δὲν ἔχομε παρὰ νὰ συγχρίνωμε τὶς διάφορες τιμὲς τεχνητοῦ φωτισμοῦ τοῦ Πίνακος 1 μὲ τὶς ἑξῆς ἐντάσεις φυσικοῦ φωτισμοῦ:

— ἐνταση φωτισμοῦ σὲ πανούληνο : 0,2 Lx,

— ἐνταση φωτισμοῦ ἥμερας σὲ σκιά : 5 000 ὁς 10 000 Lx,

— ἐνταση φωτισμοῦ ἥλους τὸ μεσημέρι : 100 000 Lx.

Εἶναι φανερὸ δτι: δ τεχνητὸς φωτισμὸς οὔτε στὴν καλύτερή του μερφῇ, δηλαδὴ οὔτε στὴν περίπτωση τοῦ ἡλεκτρικοῦ φωτισμοῦ, δὲν μπορεῖ νὰ δώσῃ ἀποτελέσματα ὅπως ἔκεινα τοῦ φυσικοῦ φωτισμοῦ. "Οπως βλέπομε π.χ., ἀπὸ τὶς τιμὲς τοῦ Πίνακος 1, οἱ μεγαλύτερες ἐντάσεις ἡλεκτρικοῦ φωτισμοῦ δὲν δπερβαίνουν τὰ 2 000 Lx, ἐνῶ ἡ ἐλαχίστη ἐνταση φωτισμοῦ, ποὺ προέρχεται ἀπὸ τὸν ἥλιο, ἀκόμα καὶ σὲ σκιά, εἰναι 5 000 Lx.

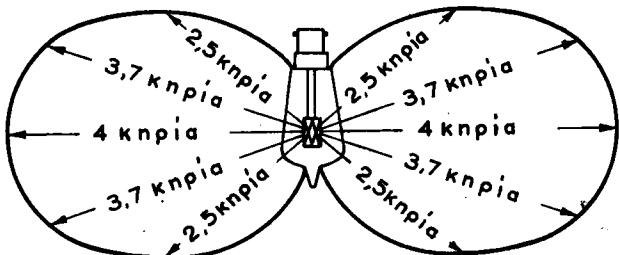
Βέβαια, μποροῦμε νὰ δημιουργήσωμε καὶ ἐμεῖς τεχνητὸ φωτισμὸ παρόμιο σὲ ἐνταση μὲ τὸ φυσικό, ἀλλὰ δ λόγος γιὰ τὸν δποῖον δὲν τὸ ἐπιδιώκομε εἰναι καθαρὰ οἰκονομικός, γιατὶ τότε δ φωτισμὸς θὰ ἥταν πολὺ δαπανηρός. Γι' αὐτὸ μᾶς ἀρκοῦν οἱ μέσες τιμὲς ποὺ ἀναγράφονται στὸν Πίνακα 1.

1.4 Εϊδη φωτισμοῦ καὶ ἀντίστοιχα φωτιστικὰ σώματα.

"Οπως εἴδαμε στὴν παράγραφο 1 · 2, διαχομὴ τῆς φωτεινῆς ἐντάσεως μιᾶς φωτεινῆς πηγῆς ατὰ τὶς διάφορες κατευθύνσεις εἶναι ἀνομοιόμορφη, δηλαδὴ οἱ φωτεινὲς ἀκτῖνες, ποὺ ἐκπέμπει μιὰ δποιαδήποτε φωτεινὴ πηγὴ κατὰ τὶς διάφορες κατευθύνσεις, διαφέρουν σὲ πλῆθος. Τὸ πλῆθος αὐτὸ ἔξαρτᾶται ἀκριβῶς ἀπὸ τὴν κατεύθυνση ποὺ ἔχουν οἱ φωτεινὲς ἀκτῖνες (σχ. 1 · 2 α).

Άκριβώς τὸ ἔδιο πρᾶγμα συμβαίνει καὶ μὲ τὰ διάφορα φωτιστικὰ σώματα, ποὺ καὶ αὐτὰ ἐκπέμπουν τὸ φῶς τους καὶ μᾶς φωτίζουν ἀπὸ διάφορες κατεύθυνσεις. Οἱ κατασκευασταὶ, λοιπέν, γιὰ κάθε τύπο φωτιστικοῦ σώματος ποὺ παράγουν, καθορίζουν καὶ τὸ λεγόμενο πολικὸ διάγραμμα τῆς φωτεινῆς ἐντάσεώς του. Τὸ πολικὸ αὐτὸ διάγραμμα δημάζεται καὶ φωτομετρικὴ καμπύλη τοῦ φωτιστικοῦ σώματος.

Οπως βλέπομε στὸ σχῆμα 1·4 α., τὸ πολικὸ διάγραμμα κάθε δρισμένου φωτιστικοῦ σώματος, ἀποτελεῖται ἀπὸ μιὰ καμπύλη. Κάθε καμπύλη, γιὰ κάθε κατεύθυνση (δηλαδὴ γιὰ κάθε γωνία ἀπὸ τὴν κατακόρυφη κατεύθυνση), μᾶς δίνει ὑπὸ κλίμακα τὴν ἐκπεμπομένη φωτεινὴ ἐνταση τῆς πηγῆς (π.χ. σὲ νέα κηρία - Candela).



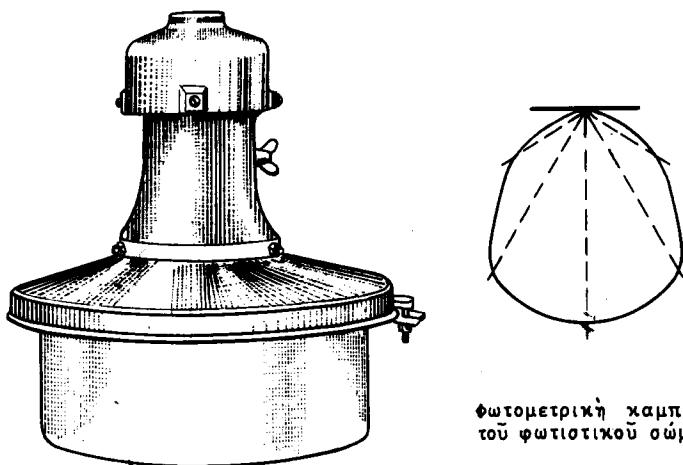
Σχ. 1·4 α.

Ἐὰν θεωρήσωμε π.χ. ὅτι ἡ ἀντιστοιχία τῆς φωτεινῆς ἐντάσεως γιὰ κάθε ἑκατοστὸ μήκους είναι ἔνα νέο κηρίο δηλαδὴ 1 cd, τότε στὸ παράδειγμά μας τοῦ σχήματος 1·4 α., τὸ φωτιστικὸ σώμα ἐκπέμπει φωτεινὴ ἐνταση περίπου 4 νέων κηρίων δηλαδὴ 4 cd κατὰ τὴν δριζόντια κατεύθυνση.

Απὸ τὴν μορφὴ τοῦ πολικοῦ διαγράμματος καταλαβαίνομε ἀμέσως ἂν τὸ ἀντιστοιχὸ φωτιστικὸ σῶμα στέλνῃ τὸ μεγαλύτερο μέρος ἀπὸ τὸ φῶς, ποὺ παράγει, πρὸς τὰ ἐπάνω (ταβάνι) ἢ πρὸς τὰ κάτω (δάπεδο). Ή διάκριση αὐτὴ είναι πολὺ σημαντικὴ γιὰ

τη φωτοτεχνία και γι' αύτό δ φωτισμός ποὺ προκύπτει κάθε φορά χαρακτηρίζεται μὲ τὴν ἔξῆς ἴδιαίτερη διομασία:

α) Τὰ φωτιστικὰ σώματα, ποὺ ἔχουν πολικὰ διαγράμματα τῆς μορφῆς τοῦ σχήματος $1 \cdot 4 \beta$, δίνουν τὸ φῶς τους κυρίως πρὸς τὰ κάτω, δηλαδὴ πρὸς τὸ δάπεδο. Ἐτσι προκύπτει δ ἀμεσος φωτισμός. Ἐνα φωτιστικὸ σῶμα ἀποδίδει ἀμεσο φωτισμό, ὅταν κατευθύνῃ τὰ 90 ἐως 100 % τοῦ φωτός του πρὸς τὰ κάτω.



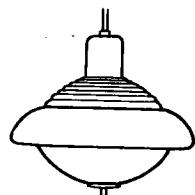
Φωτομετρικὴ χαμπύλη τοῦ φωτιστικοῦ σώματος

Σχ. 1·4 β.

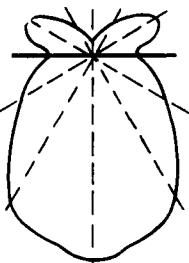
Άμεσος φωτισμός
0 - 10 % πρὸς τὰ ἄνω, 90 - 100 % πρὸς τὰ κάτω.

β) Ὅταν τὸ φῶς ποὺ ἐκπέμπει πρὸς τὰ κάτω ἔνα φωτιστικὸ σῶμα εἰναι μόνο τὰ 60 ἐως 90 % τοῦ συνολικοῦ φωτός ποὺ παράγει, προκύπτει δ ἡμιάμεσος φωτισμός (σχ. 1·4 γ). Στὴν περίπτωση αὐτή, τὸ μεγαλύτερο μέρος τῆς φωτεινῆς ἰσχύος τοῦ σώματος (δηλαδή, τὸ μέρος ποὺ ἐκπέμπεται πρὸς τὰ κάτω) φωτίζει ἀπ' εύθειας τὰ ἀντικείμενα τοῦ δωματίου, τὸ δοποῖο φωτίζομε, ἐνῶ τὸ ὑπόλοιπο (δηλαδή, τὸ μέρος ποὺ ἐκπέμπεται πρὸς τὰ ἐπάνω) φωτίζει τὸ ἐπίπεδο ἐργασίας ἐμμεσα, ἀφοῦ ἀνακλασθῇ στὸ ταβάνι.

γ) Έὰν γίνεται ἵση περίπου κατανομὴ πρὸς τὰ ἐπάνω καὶ πρὸς τὰ κάτω, δηλαδὴ ἔταν τὰ 40 ἔως 60 % τοῦ φωτὸς ἐκπέμπωνται σὲ κάθε μία ἀπὸ τὶς δύο αὐτὲς κατευθύνσεις, τότε προκύπτει δὲ λεγόμενος μικτὸς ἢ διάχυτος φωτισμὸς (σχ. 1·4δ).



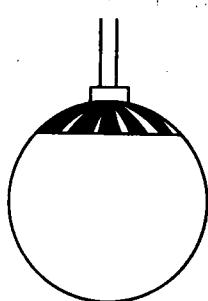
Φωτομετρικὴ χαμπύλη
τοῦ φωτιστικοῦ σώματος



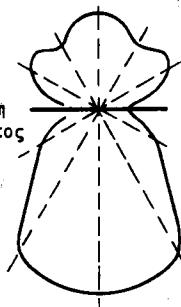
Σχ. 1·4γ.

Ημιάμεσος φωτισμός

10 - 40 % πρὸς τὰ ἄνω, 60 - 90 % πρὸς τὰ κάτω.



Φωτομετρικὴ χαμπύλη
τοῦ φωτιστικοῦ σώματος



Σχ. 1·4δ.

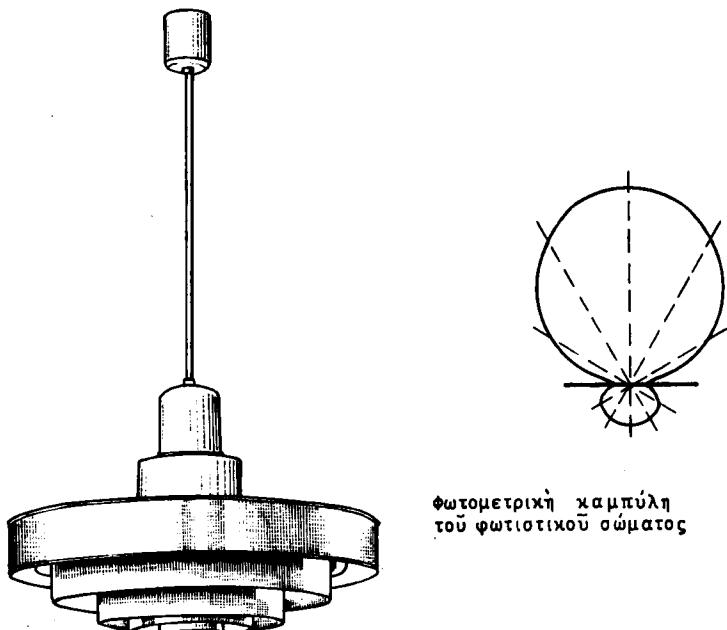
Μικτὸς ἢ διάχυτος φωτισμός

40-60 % πρὸς τὰ ἄνω καὶ 40-60 % πρὸς τὰ κάτω.

δ) Έὰν μόνο τὰ 10 ἔως 40 % ἀπὸ τὴν συνολικὴν φωτεινὴν ἴσχὺ τοῦ φωτιστικοῦ σώματος ἐκπέμπωνται πρὸς τὰ κάτω, ἐνῶ τὸ ὑπόλοιπο ἐκπέμπεται πρὸς τὰ ταβάνι, τότε προκύπτει δὲ ήμιέμμεσος φωτισμὸς (σχ. 1·4ε).

ε) Τέλος, ἐὰν τὰ 90 ἔως 100 % τῆς φωτεινῆς ἴσχύος ἐκ-

πέμπωνται ἀπὸ τὸ φωτιστικὸ σῶμα πρὸς τὰ ἐπάνω, ἔχομε τὴν περίπτωση τοῦ ἐμμέσου φωτισμοῦ (σχ. 1·4 ζ). Στὴν περίπτωση αὐτῇ, τὸ φῶς ποὺ μᾶς φωτίζει προέρχεται σχεδὸν δλο ἀπὸ ἀνάκλαση στὸ ταβάνι.



Σχ. 1·4 ε.

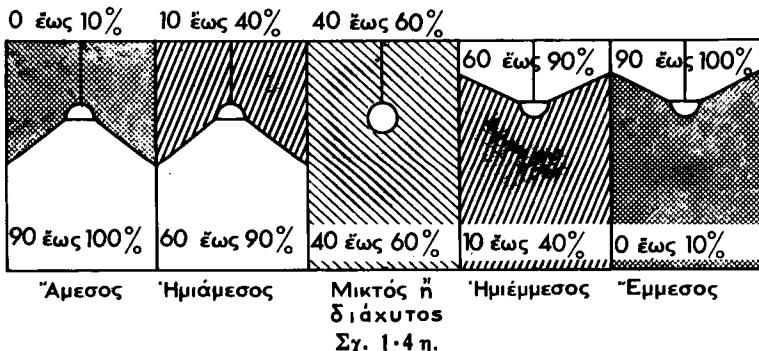
Ήμιέμμεσος φωτισμός
60 - 90 % πρὸς τὰ ἄνω, 10 - 40 % πρὸς τὰ κάτω.



Σχ. 1·4 ζ.

Ἐμμεσος φωτισμός
90 - 100 % πρὸς τὰ ἄνω, 0 - 10 % πρὸς τὰ κάτω.

Ανακεφαλαιώνοντας τὰ χαρακτηριστικὰ τῶν πέντε εἰδῶν φωτισμοῦ ποὺ ἔξετάσαμε, παραθέτομε τὸ σχῆμα 1·4 η, διόπου βλέπομε μὲ μιὰ ματιὰ ποιά εἰναι ἢ ἀπόδοση τοῦ ἀπ' εὐθείας φωτισμοῦ ποὺ παρέχει κάθε τύπος.



1·5 Ἐκλογὴ εἰδους φωτισμοῦ.

Τὸ εἰδὸς φωτισμοῦ, ποὺ διαλέγομε κάθε φορά, ἔξαρταται ἀπὸ ἕνα πλήθος παραγόντων, ποὺ μόνο σὲ γενικὲς ἀρχὲς ἐνδιαφέρουν τὸν τεχνίτη.

Οἱ ἔμμεσοι φωτισμὸι δίνει ἔνα φῶς, ποὺ μοιάζει μὲ τὸ φῶς μιᾶς συνηφιασμένης χειρωνιάτικης ἡμέρας. Ἀπὸ ἀποψῆς ποιότητας εἰναι δὲ καλύτερος φωτισμός, γιατὶ δὲν κουράζει τὰ μάτια μᾶς καὶ δὲν προκαλεῖ σκιές. Ομως, ἔχει μικρὸ βαθμὸ ἀποδόσεως καὶ ἔτσι εἰναι τὸ ἀκριβότερο εἰδὸς φωτισμοῦ.

Γι' αὐτὸν τὸν λόγο χρήσιμο ποιοῦμε τὸν ἔμμεσο φωτισμὸ σὲ λίγες σχετικὰ περιπτώσεις, ὅπως π.χ. εἰναι δὲ φωτισμὸς πολυτελῶν αἰθουσῶν, μουσείων, ἀναγγωστηρίων, κλπ. Οἱ ἔμμεσοι φωτισμόις, γιὰ νὰ ἔχῃ καλύτερη ἀπόδοση, ἀπαιτεῖ ἀνοικτόχρωμα καὶ χαμηλὰ ταβάνια, γιὰ νὰ ἀνακλοῦν καὶ νὰ διαχέουν καλύτερα τὸ φῶς ποὺ πέφτει ἐπάνω τους. Εἰναι ἀδύνατον νὰ ἔχωμε ἔμμεσο φωτισμὸ σὲ δωμάτια μὲ σκοῦρχ ἢ πολὺ ψηλὰ ταβάνια, καθὼς βέβαια καὶ στὸ ὑπαιθροῦ.

Ο ἀμεσος φωτισμὸς εἶναι ἀντίθετα ὁ πιὸ οἰκονομικός, γιατὶ ἔχει τὸ μεγαλύτερο βαθὺδὲ ἀποδέσεως ἀπὸ δλα τὰ εἶδη φωτισμοῦ. Δίνει, δηλαδὴ, τὴν μεγίστη ἔνταση μὲ τὴν ἐλαχίστη κατανάλωση ρεύματος. Εἶναι, δημος, συχνὰ ἐνοχλητικός, γιατὶ, λόγω τῆς λαμπρότητάς του, μᾶς θαμπώνει τὰ μάτια. Ἐπίσης δημιουργεῖ κτυπητὲς σκιές, ποὺ μᾶς ἐμποδίζουν νὰ κάνωμε πολὺ λεπτὲς ἐργασίες.

Ἐάν, δημος, τὸ ταβάνι ἔνδις χώρου εἶναι ἀρκετὰ ψηλό, ὥστε τὰ μάτια τῶν ἐργαζομένων νὰ μὴ θαμπώνωνται πολὺ ἀπὸ τὸ φῶς, ὁ ἀμεσος φωτισμὸς εἶναι συχνὰ ἡ καλύτερη λύση ἀπὸ οἰκονομικοτεχνικὴ ἀποφη. Διέτι, ἐὰν ὑπῆρχε ἔστω καὶ ἐνα ποσοστὸν ἐμμέσου φωτισμοῦ, αὐτὸς θὰ ἔπρεπε νὰ ἀνακλασθῇ στὸ ταβάνι, ποὺ ἀπέχει σχετικὰ πολὺ ἀπὸ τὸ ἐπίπεδο ἐργασίας, ἀφοῦ τὸ δωμάτιο εἶναι ψηλοτάθανο, καὶ θὰ χανόταν. Βέβαια, γιὰ νὰ ἀποφεύγωμε μὲ τὸν φωτισμὸν αὐτὸν ὑπερβολικὲς σκιές, πρέπει νὰ προβλέψωμε τὴν ἐγκατάσταση πολλῶν φωτιστικῶν σωμάτων ἀμέσου φωτισμοῦ. Αὕτη εἶναι ἡ γενικὴ περίπτωση ποὺ παρουσιάζεται στὰ ἐργοστάσια.

Τὸν ἀμεσο φωτισμὸ χρησιμοποιοῦμε ἐπίσης, ὅταν θέλωμε νὰ ἐπιτύχωμε τοπικὸ φωτισμό, δημος εἶναι π.χ. δ.εἰδικὸς φωτισμὸς μιᾶς ἐργαλειομηχανῆς ἢ ἔνδις γραφείου (ἐπιτραπέζια λάμπα, πορτατίφ).

Πάντως, λόγω τῆς οἰκονομίας ποὺ παρουσιάζει, ὁ ἀμεσος φωτισμὸς εἶναι τὸ πιὸ συνηθισμένο εἶδος φωτισμοῦ.

Τέλος, ἀμεσος πρέπει νὰ εἶναι πάντοτε ὁ ὑπαίθριος φωτισμός, γιατὶ ἐκεῖ, ἐφ' ὅσον δὲν ὑπάρχει ταβάνι γιὰ νὰ ἀνακλᾶ πρὸς τὰ κάτω τὸ φῶς ποὺ θὰ κατευθυνόταν πρὸς τὰ ἐπάνω, δὲν μποροῦμε νὰ χρησιμοποιήσωμε ἐνα δόπιοδήποτε ἀπὸ τὰ ἄλλα εἶδη φωτισμοῦ.

Στοὺς συνηθισμένους κλειστοὺς χώρους (δωμάτια, γραφεῖα, καταστήματα κλπ.) τὸν καλύτερο φωτισμὸ δίγουν σήμερα τὰ ὑπόλοιπα εἶδη φωτισμοῦ, δηλαδὴ ὁ ἡμιάμεσος, ὁ ἡμιέμμεσος καὶ ὁ μικτὸς ἡ διάχυτος φωτισμός.

‘Ο ήμιάμεσος φωτισμὸς εἶναι κατάλληλος π.χ. γιὰ διαδρόμους, ὅπου δὲν ἐπιθυμοῦμε νὰ ἔχωμε νέπερβολικὲς σκιές, ἀλλὰ συγχρόνως χρειαζόμαστε πολὺ φῶς στὸ πάτωμα.

‘Ο μικτὸς ἢ διάχυτος φωτισμὸς ἀποδίδει πολὺ δμοιόμορφο φωτισμό, ποὺ δημιουργεῖ εὐχάριστη ἐντύπωση καὶ γι’ αὐτὸ τὸν προτιμοῦμε σὰν γενικὸ φωτισμὸ στὰ κάπως πολυτελῆ γραφεῖα καὶ στὰ καταστήματα. Τὸ εἶδος αὐτὸ ἀπαιτεῖ δμως ἀνοικτόχρωμους τοίχους, γιὰ νὰ διαχέεται ἀρκετὰ τὸ φῶς καὶ νὰ ξεκουράζῃ τὰ μάτια.

Τέλος, ὁ γῆμιέμμεσος φωτισμὸς δημιουργεῖ ἐπίσης ἔναν ώραῖο δμοιόμορφο φωτισμό, ὁ ὅποῖος εἶναι πολὺ εὐχάριστος στὰ μάτια καὶ γι’ αὐτὸ τὸν χρησιμοποιοῦμε συχνὰ στὰ καθημερινὰ δωμάτια (λίθιγκ ρούμ) τῶν κατοικιῶν, καὶ ἀλλοῦ, ὑπὸ τὸν δρον δμως ὅτι οἱ τοῖχοι καὶ τὸ ταβάνι θὰ εἶναι πάντα ἀρκετὰ ἀνοικτόχρωμα. ‘Ο γῆμιέμμεσος φωτισμὸς εἶναι βέβαια οἰκονομικότερος ἀπὸ τὸν ἔμμεσο φωτισμὸ καὶ πιὸ ἀκριβῆς ἀπὸ τὰ διπλοὶ πα τρία εἴδη φωτισμοῦ.

Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο 2

ΛΑΜΠΤΗΡΕΣ ΠΥΡΑΚΤΩΣΕΩΣ

·1 Τί είναι καὶ ἀπὸ τί ἀποτελοῦνται οἱ λαμπτῆρες πυρατώσεως.

Προτού προχωρήσωμε στὴν ἔξέταση τοῦ κυρίως προβλήματος τῆς φωτοτεχνίας, δηλαδὴ τοῦ ὑπολογισμοῦ τοῦ καταλλήλου ωτισμοῦ ἐνὸς χώρου, θὰ ἔξετάσωμε τὶς συνηθισμένες ἡλεκτρικὲς ωτεινὲς πηγές, ποὺ χρησιμοποιοῦμε στὰ διάφορα φωτιστικὰ ὥματα. Καὶ θὰ ἀρχίσωμε πρῶτα ἀπὸ τοὺς λαμπτῆρες πυρατώσεως, ποὺ χρησιμοποιοῦμε ἀκόμα καὶ σήμερα, περισσότερο πὸ δποιοδήποτε ἄλλο εἶδος τεχνητῆς φωτεινῆς πηγῆς. Τὸν ρῶτο λαμπτήρα πυρακτώσεως κατεσκεύασε δὲ Ἀμερικανὸς ἐφευέτης Ἐντισον.

Ἡ λειτουργία τῶν λαμπτήρων πυρακτώσεως βχοῖζεται στὴν ἱότητα ποὺ ἔχουν ὁρισμένα σώματα (ἰδίως τὰ μέταλλα) νὰ κπέμπουν φῶς, ὅταν εὑρίσκωνται σὲ μεγάλη θερμοκρασίᾳ, δηλαδὴ ὅταν είναι πυρωμένα (πυρακτωμένα). Τὸ πύρωμα αὐτό, τὴν περίπτωση τῶν ἡλεκτρικῶν λαμπτήρων, τὸ προκαλοῦμε διατριβῶντας ἡλεκτρικὸ ρεῦμα μέσα ἀπὸ ἔνα λεπτὸ σύρμα, ποὺ δνοάζεται νῆμα (ἢ ἡλεκτρικὴ ἀντίσταση) τοῦ λαμπτήρα.

Γιὰ νὰ ἀποφεύγεται, κατὰ τὸ δυνατὸν, ἢ δξείδωση καὶ τὸ ἀψιμο τοῦ νήματος, δηλαδὴ γιὰ νὰ ἔχωμε δσο τὸ δυνατὸν μεγαύτερη διάρκεια ζωῆς καὶ ἀπόδοση τοῦ, λαμπτήρα, τοποθετοῦμε ἡ νῆμα μέσα σὲ ἔνα ἀδρανὲς ἀέριο ἢ, σπανιότερα, τὸ τοποθετοῦμε ἐσα σὲ κενὸ καὶ ὅχι στὸν ἀέρα, δὲ ποῖος, ὅπως ξέρομε, περιέχει ξυγρό.

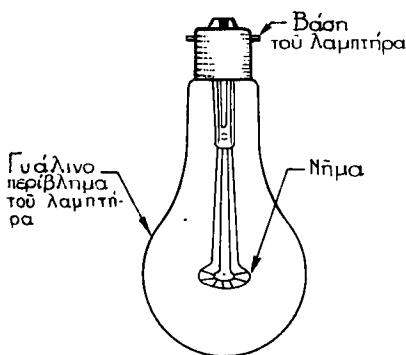
Ἐνας κοινὸς λαμπτήρας πυρακτώσεως, λοιπὸν, ἀποτελεῖται ἀπὸ τρία μέρη (σχ. 2 · 1 α). Ἡτοι ἀπό :

α) τὸ νῆμα (ἀντίσταση) του.

β) ἕνα γυάλινο περίβλημα (γλέμπο), ποὺ περιβάλλει τὸ νῆμα καὶ περιέχει συνήθως μιὰ μικρὴ ποσότητα ἀζώτου ἢ ἀργοῦ ἢ κρυπτοῦ (δηλαδὴ ἔνα ἀδρανὲς ἀέριο) ὑπὸ μικρὴ πίεση.

γ) τὴ βάση τοῦ λαμπτήρα, ποὺ χρησιμεύει γιὰ τὴ διαβίβαση τοῦ ρεύματος στὸ νῆμα.

Τὸ συνηθισμένο σχῆμα ἐνδεικνύει λαμπτήρα πυρακτώσεως μοιάζει σὰν ἔνα ἀχλάδι (σχ. 2·1 α). "Οπως βλέπομε ὅμως στὸ σχῆμα 2·1 β ὑπάρχουν καὶ λαμπτήρες πυρακτώσεως μὲ διάφορα ἄλλα σχήματα (σφαίρας, κεριοῦ κλπ.) γιὰ εἰδικὲς ἐφαρμογές.

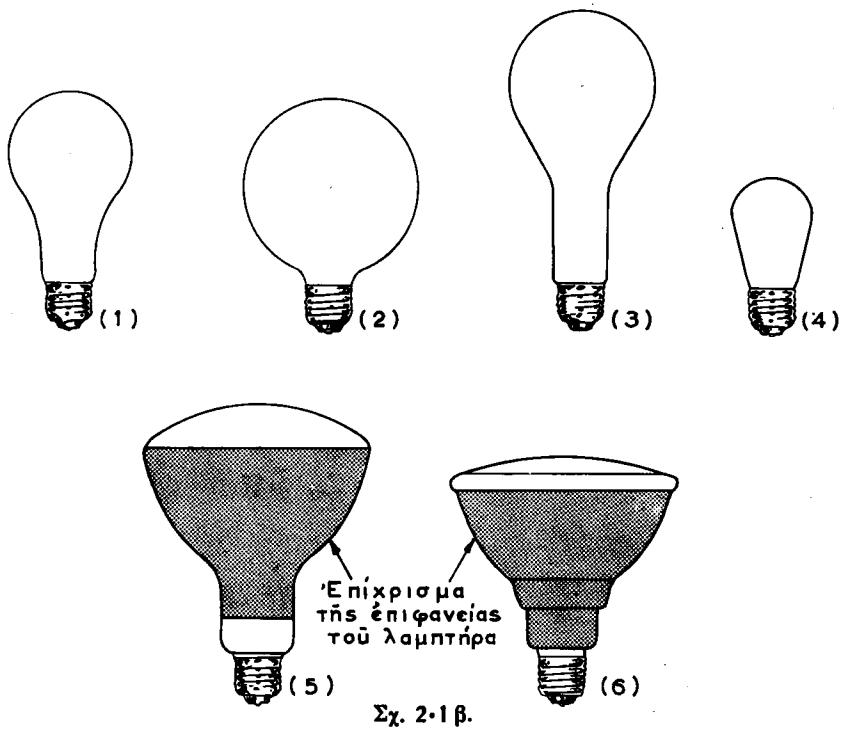


Σχ. 2·1 α.

Τὸ νῆμα τῶν λαμπτήρων πυρακτώσεως κατασκευάζεται ἀπὸ βιολφράμιο, κυρίως ὅμως ἀπὸ τουγκαστένιο· καὶ τὰ δύο αὐτὰ μέταλλα ἔχουν τὰ κατάλληλα γιὰ τὸν σκοπὸν αὐτὸν χαρακτηριστικὰ (κυρίως ἀντοχὴ σὲ ὑψηλὲς θερμοκρασίες ποὺ φθάνουν τοὺς $2\,500$ ὁῖς $3\,000^{\circ}\text{C}$, στὶς ὅποιες δταν θερμανθοῦν τὰ νήματα πυρώνουν ἔντονα καὶ ἀποδίδουν ζωηρὸ φῶς).

Τὸ περίβλημα τῶν κοινῶν λαμπτήρων πυρακτώσεως εἶναι κατασκευασμένο ἀπὸ διαφανὲς γυαλί. Γιὰ νὰ ἀποφεύγεται, ὅμως,

τὸ θάμπωμα τῶν μχτιῶν ἀπὸ τοὺς λαμπτήρες, ποὺ χρησιμοποιοῦμε γυμνωνές (καὶ ὅχι μέσα σὲ ἔνα φωτιστικὸ σῶμα), κατασκευάζονται καὶ λαμπτήρες μὲ γαλακτώδη περιβλήματα, ποὺ εἰναι ἡμιδιαφανῆς καὶ ἀποδίδουν πιὸ γλυκὸ φῶς. Ἐπίσης κατὰ τὰ τελευταῖα χρόνια χρησιμοποιοῦνται καὶ διάφορες εἰδικὲς οὐσίες μὲ τὶς διποτες σχηματίζουν ἔνα ἐπίχρισμα σὲ ὀλόκληρο ἢ σὲ ἔνα μόνο τμῆμα τοῦ γλόμπου, εἴτε γιὰ νὰ βελτιώνεται τὸ φῶς τοῦ λαμπτήρα (δη-



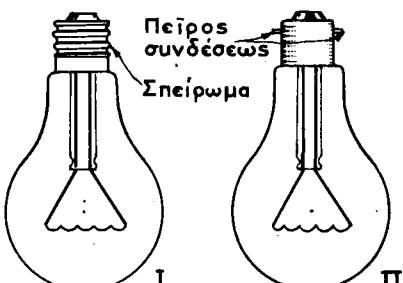
Σχ. 2·1 β.

λαδὴ γιὰ νὰ μοιάζῃ, κατὰ τὸ δυνατόν, μὲ τὸ φῶς τῆς ἡμέρας, ἀφοῦ τὸ φῶς τῶν κοινῶν λαμπτήρων πυρακτώσεως εἶναι κοκκινωπό) εἴτε γιὰ νὰ εἶναι δυνατὸν νὰ κατεύθυνεται τὸ φῶς πρὸς μιὰ δρι- σμένη κατεύθυνση. Στὸ σχῆμα 2·1 β (5) καὶ (6) βλέπομε τὴν

τελευταία αύτή περίπτωση σε δύο τύπους λαμπτήρων, ποὺ χρησιμοποιούνται ὡς προβολεῖς θεάτρου:

Τὸ τελευταῖο τμῆμα ἐνδὲ λαμπτήρα πυρακτώσεως εἰναι, ἐπως εἴπαμε, ἡ βάση του, μὲ τὴν ὅποια τὸν στερεώνομε στὸ ντουΐ (λυχνιολαβὴ), ἀπὸ ὅπου τροφοδοτεῖται μὲ ἡλεκτρικὸ ρεῦμα.

Ἄναλογα μὲ τὸν τρόπο συνδέσεως τῆς λυχνιολαβῆς (ντουΐ) μὲ τὸν λαμπτήρα, διακρίνομε τοὺς βιδωτοὺς λαμπτήρες (σχ. 2·1 γ I), ποὺ τοὺς στερεώνομε στὸ ντουΐ μὲ τὴν βοήθεια ἐνδὲ σπειρώματος (βόλτα), καὶ τοὺς λαμπτήρες μπαγιονὲτ ἡ μαχαιρωτοὺς λαμπτήρες (σχ. 2·1 γ II), ποὺ τοὺς στερεώνομε στὸ ντουΐ μὲ τὴν βοήθεια δύο μικρῶν πείρων, ποὺ ἐμπλέκονται σὲ κατάλληλες ὑποδοχὲς τοῦ ντουΐ (λυχνιολαβῆς) (σχ. 2·1 γ).



Σχ. 2·1 γ.

Ποιέ ἀπὸ αὐτὰ τὰ δύο εἴδη λαμπτήρων θὰ χρησιμοποιήσωμε κάθε φορὰ, ἔξαρταται ἀπὸ τὸ είδος τῆς λυχνιολαβῆς στὴν ὅποια πρόκειται νὰ στερεωθῇ ὁ λαμπτήρας. Εἶναι ἀδύνατον νὰ χρησιμοποιεῖσωμε π.χ. ἔνα λαμπτήρα μπαγιονὲτ σὲ μία βιδωτὴ λυχνιολαβῆ.

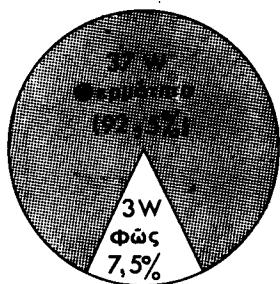
2·2 Χαρακτηριστικὰ τῶν λαμπτήρων πυρακτώσεως.

Στὰ παλαιότερα χρόνια, ἔνας λαμπτήρας πυρακτώσεως χαρακτηρίζόταν ἀνάλογα μὲ τὴ φωτεινὴ ἔντασή του καὶ ἔτσι τὸν γχρακτήριζαν μὲ δρισμένα διεθνὴ κηρά. Ἔτσι π.χ. ζητούσαμε,

ὅταν ἀγοράζαμε ἀπὸ ἓνα κατάστημα λαμπτήρες, «λάμπα» τῶν 50 κηρίων ή «λάμπα» τῶν 100 κηρίων κ.ο.κ.

Σήμερα δμως χαρακτηρίζομε τοὺς λαμπτήρες ἀνάλογα μὲ τὴν ἡλεκτρικὴν ἴσχυν ποὺ ἀπορροφοῦν. Τὴν ἴσχυν αὐτὴν τὴν μετροῦμε βέβαια σὲ βάττ (W). Ζητοῦμε δηλαδὴ π.χ. λαμπτήρες τῶν 50 W ή τῶν 100 W, μπαγιούντε.

“Οπως καταλαβαίνομε, δμως, ἔνα μέρος μόνο τῆς ἡλεκτρικῆς ἴσχύος, ποὺ ἀπορροφᾶ ἔνας λαμπτήρας ἀπὸ τὴν ἐσωτερικὴν ἡλεκτρικὴν ἐγκατάσταση, μετατρέπεται σὲ φωτεινὴν ἴσχυν (ποὺ τὴν μετροῦμε, δπως εἴδαμε στὴν παράγραφο 1·2, σὲ λοῦμεν), ἔνω τὸ ὑπόλοιπο μετατρέπεται σὲ θερμότητα (σχ. 2·2 α).



Σχ. 2·2 α.

Ἐνας λαμπτήρας 40 W πυρακτώσεως μετατρέπει σὲ φωτεινὴν ἐνέργεια μόνο τὰ 3 W (7,5 %) περίου τῆς ἡλεκτρικῆς ἐνεργείας ποὺ ἀπορροφᾶ. Τὰ ὑπόλοιπα 37 W (92,5 %) μετατρέπονται σὲ θερμότητα.

Τὸ πηλῖκον τῆς ἀποδόσεως σὲ φωτεινὴν ἴσχυν ἐνὸς λαμπτήρα, διὰ τῆς ἴσχύος ποὺ ἀπορροφᾶ κατὰ τὴν λειτουργία του δ λαμπτήρας αὐτὸς ἀπὸ τὴν ἐσωτερικὴν ἡλεκτρικὴν ἐγκατάσταση, δημάζεται φωτεινὴ ἀπόδοση ή βαθμὸς ἀποδόσεως τοῦ λαμπτήρα.

Η φωτεινὴ ἀπόδοση τῶν λαμπτήρων πυρακτώσεως κυμαίνεται ἀπὸ 8 ὥς 20 Lm/W (λοῦμεν ἀνά βάττ), ἀνάλογα μὲ τὸ μέγεθος καὶ μὲ τὴν τάση λειτουργίας τοῦ λαμπτήρα. Όσο μεγαλύτερη εἰναι: η ἴσχυς ἐνὸς λαμπτήρα καὶ δσο μικρότερη εἰναι: η

ΠΙΝΑΚΑΣ 2

Χαρακτηριστικά λαμπτήρων πυρακτώσεως

Φωτεινή ισχύς ποὺ ἀποδίδει (περίπου) κάθε λαμπτήρας σὲ Lumen

Μέγεθος λαμπτήρων (σὲ W)	Γιὰ τάση λειτουργίας 120V	Γιὰ τάση λειτουργίας 220V
15	135	120
25	245	220
40	460	400
60	820	730
75	1 070	950
100	1 550	1 380
150	2 340	2 100
200	3 260	2 950
300	5 100	4 800
500	9 250	8 450
1 000	21 000	19 000
2 000	40 000	38 000

τάση τροφοδοτήσεώς του, τόσο μεγαλύτερη φωτεινή ἀπόδοση θὰ ἔχωμε (βλέπε Πίνακα 2).

"Ετοι π.χ. ἐπως βλέπομε στὸν Πίνακα 2, ποὺ δίνει τὰ χαρακτηριστικὰ τῶν τυποποιημένων λαμπτήρων πυρακτώσεως, ἔνας λαμπτήρας 100 W ἀποδίδει 1 550 Lm στὰ 120 V, ἐνῶ στὰ 220 V ἀποδίδει μόνο 1 380 Lm. "Έχομε, δηλαδὴ, ἀπόδοση στὴν πρώτη περίπτωση:

$$\frac{1550}{100} = 15,5 \text{ Lm/W}, \text{ ἐνῶ στὴ δεύτερη μόνο: } \frac{1380}{100} = 13,8 \text{ Lm/W.}$$

'Απὸ τὰ παραπάνω συμπεραίνομε ἐπίσης ὅτι ἔχομε οἰκονομία, ὅταν χρησιμοποιοῦμε λίγους λαμπτήρες μεγάλης ισχύος καὶ δῆμι πολλοὺς μικρῆς ισχύος, γιὰ νὰ ἐπιτύχωμε μιὰ ὁρισμένη συνο-

λική φωτεινή ίσχύ. Π.χ. ἀν ἡ τάση τοῦ ηλεκτρικοῦ ρεύματος είναι 220 V, προτιμοῦμε νὰ ἔχωμε ἐνα λαμπτήρα τῶν 60 W (730 Lm) ἀντὶ τρεῖς λαμπτήρες τῶν 25 W ($3 \times 220 = 660$ Lm, μόνο), ποὺ θὰ καταναλίσουν ίσχὺ $3 \times 25 = 75$ W. Τὸ μειονέκτημα, δημος, στὴν περίπτωση αὐτή, δημος θὰ δοῦμε παρακάτω, είναι δὲ προκύπτει πολὺ ἀνομοιόμορφος φωτισμός.

Ἐπίσης, συμφέρον μας είναι, δημος φαίνεται ἀπὸ τὶς τιμές τοῦ Πινακοῦ 2, νὰ χρησιμοποιοῦμε λαμπτήρες μικρῆς τάσεως τροφοδοτήσεως (π.χ. 120 V καὶ δχι 220 V). Τὸ τελευταῖο τοῦτο είναι ἀντίθετο πρὸς τὸ συμφέρον, ποὺ ἔχομε στὶς ἐσωτερικὲς ηλεκτρικὲς ἐγκαταστάσεις, νὰ χρησιμοποιοῦμε, δηλαδή, δισ τὸ δυνατὸν ὑψηλότερες τάσεις, διότι τότε, δημος γνωρίζομε, οἱ τάσεις αὐτὲς γίνονται οἰκονομικότερες, ἀφοῦ ἀπαιτοῦν ἀγωγοὺς μὲ μικρότερες διατομές.

Μιὰ τελευταία παρατήρηση σχετικὴ μὲ τὸ εἶδος τῆς τάσεως τροφοδοτήσεως ἐνὸς λαμπτήρα πυρακτώσεως είναι ἡ ἔξῆς:

Δὲν ἔχει σημασία ἀν θὰ τροφοδοτήσωμε τὸν λαμπτήρα αὐτὸν μὲ συνεχὲς ἢ μὲ ἐναλλασσόμενο ρεῦμα. Ο λαμπτήρας πυρακτώσεως είναι ἐξ ίσου κατάλληλος γιὰ τὰ δύο εἶδη ρεύματος.

Ἡ ίσχὺς καὶ ἡ δυναμαστικὴ (κανονικὴ) τάση, δηλαδὴ τὰ δύο βασικὰ χαρακτηριστικὰ κάθε λαμπτήρα, είναι γραμμένες στὴ βάση ἢ στὸ γυάλινο περίβλημά του.

2·3 Διάρκεια ζωῆς τῶν λαμπτήρων πυρακτώσεως.

Ἐνα σπουδαῖο χαρακτηριστικὸ τῶν λαμπτήρων, ποὺ ἔξαρτᾶται κυρίως ἀπὸ τὸ νῆμα, είναι ἡ διάρκεια ζωῆς τους, δηλαδὴ ὁ συνολικὸς χρόνος ποὺ οἱ λαμπτήρες αὐτοὶ λειτουργοῦν.

Ἡ διάρκεια ζωῆς τῶν λαμπτήρων πυρακτώσεως κυμαίνεται γύρω στὶς 1 000 ὥρες λειτουργίας (750 ὥρες κατ' ἐλάχιστο, 1 500 ὥρες κατὰ μέγιστο δριο). Ἡ διάρκεια αὐτὴ δὲν είναι σταθερή, γιατὶ ἐπηρεάζεται πολύ, κυρίως ἀπὸ τὶς διακυμάνσεις τῆς τάσεως

μὲ τὴν δποία τροφοδοτεῖται: κάθε λαμπτήρας. Ἡ διάρκεια αὐτὴ ἐπηρεάζεται ἐπίσης ἀπὸ τὴ συχνότητα, μὲ τὴν δποία ἀναδοσθήνομε κάθε λαμπτήρα. Οἱ λαμπτήρες ποὺ ἀναδοσθήνουν συχνὰ καταστρέφονται πιὸ γρήγορα ἀπ' αὐτοὺς ποὺ μένουν συνεχῶς ἀναμμένοι.

Θεωρητικά, ἡ διάρκεια ζωῆς ἑνὸς λαμπτήρα εἶναι ἀκριβῶς 1 000 ὥρες, μόνον δταν ἡ τάση τροφοδοτήσεώς του εἶναι συνεχῶς σταθερὴ καὶ ἵση μὲ τὴν δνομαστικὴ του τάση, δηλαδὴ μὲ τὴν τάση ποὺ εἶναι γραμμένη στῇ βάση τοῦ λαμπτήρα.

“Οπως γνωρίζομε δμως ἀπὸ τὰ προγρούμενα βιελία τῆς Ἑλεκτροτεχνίας, ἡ τάση τῶν ἡλεκτρικῶν ἔγκαταστάσεων δὲν μένει ποτὲ σταθερὴ. Γι' αὐτὸ δὲν εἶναι ποτὲ σταθερὴ καὶ ἡ διάρκεια ζωῆς τῶν λαμπτήρων. Σχετικὰ μὲ τὸ θέμα αὐτὸ διχύουν οἱ ἔξης δύο βασικοὶ κανόνες:

α) “Οσο αὐξάνεται ἡ τάση τροφοδοτήσεως, τόσο αὐξάνεται καὶ ἡ φωτεινὴ ἀπόδοση τοῦ λαμπτήρα, ἀλλὰ συγχρόνως ἐλαττώνεται ἡ διάρκεια τῆς ζωῆς του.

Π.χ. μία συχνὴ ὑπέρταση τοῦ δικτύου κατὰ 5 %, δηλαδὴ, μία τάση μεγαλύτερη κατὰ 5 % ἀπὸ τὴν δνομαστικὴ τάση τοῦ λαμπτήρα (π.χ. 231V ἀντὶ 220V), ἡ δποία, ἀς ποῦμε, δτι ἀντιστοιχεῖ σὲ μιὰ μόνιμη ὑπέρταση κατὰ 1,5 %, (π.χ. 223,3V ἀντὶ 220V), ἔχει σὰν ἀποτέλεσμα τὴν αὔξηση τῆς φωτεινῆς ἀποδόσεως τῶν λαμπτήρων πυρακτώσεως, ποὺ λειτουργοῦν σ' αὐτὸ τὸ δίκτυο κατὰ 20 %. Συγχρόνως, ὅμως, ἡ διάρκεια ζωῆς τῶν λαμπτήρων αὐτῶν μειώνεται κατὰ 40 % (δηλαδὴ, θεωρητικὰ ἡ ζωὴ τους διαρκεῖ μόνον 600 ἀντὶ 1 000 ὥρες).

Ἡ αὔξηση τῆς φωτεινῆς ἀποδόσεως, στὴν περίπτωση αὐτῆς, δφείλεται στὸ δτι μεγαλώνει τὸ πύρωμα τοῦ νήματος, δταν αὐξηθῆ ἡ τάση, ἐπειδὴ τότε αὔξανεται ἀντίστοιχα καὶ ἡ ἔνταση, τοῦ ρεύματος, ποὺ περνᾶ ἀπὸ τὸ νήμα. Τὸ μεγαλύτερο, ὅμως, αὐτὸ

πύρωμα αποδίδει ζωηρότερο φῶς, ἀλλὰ φθείρει περισσότερο καὶ ταχύτερα τὸ νῆμα καὶ ἔτσι μικραίνει καὶ ἡ ζωὴ τοῦ λαμπτήρα.

β) Ἀντίθετα, δοῦ ἐλαττώνεται ἡ τάση τροφοδοτήσεως, τόσο ἐλαττώνεται ἡ φωτεινὴ ἀπόδοση τοῦ λαμπτήρα, ἀλλὰ συγχρόνως αὐξάνεται σημαντικά ἡ διάρκεια ζωῆς του. Τοῦτο συμβαίνει ἐπειδὴ τότε ἡ φθορὰ τοῦ νήματος ἐλαττώνεται πολύ.

Π.χ. ἐὰν ἡ τάση τροφοδοτήσεως ἑνὸς λαμπτήρα εἰναι μόνιμα κατὰ 1% μικρότερη τῆς δυναμαστικῆς τάσεώς του (π.χ. 217,8V ἀντὶ 220V), θὰ προκύψῃ μία ἐλάττωση τῆς φωτεινῆς ἀπόδοσεώς του κατὰ 3,5% περίπου. Συγχρόνως, ὅμως, δ λαμπτήρας αὐτὸς θὰ ἀποκτήσῃ διάρκεια ζωῆς 20% περίπου μεγαλύτερη ἀπὸ τὴν κανονική, (δηλαδὴ, ἡ διάρκεια ἀπὸ 1 000 γίνεται 1 200 ώρες).

Ἡ μεγάλη ἐπίδραση ποὺ ἔχει στὴν λειτουργία τῶν λαμπτήρων πυρακτώσεως ἡ διατήρηση τῆς τάσεως στὴν κανονική της τιμῆ, δικαιολογεῖ τὴν αὐστηρότητα μὲ τὴν δποία οἱ Κανονισμοὶ τῶν Ἐσωτερικῶν Ἡλεκτρικῶν Ἔγκαταστάσεων ἐπιθέλλονταν περιορισμὸν τῆς διακυμάνσεως τῆς τάσεως τροφοδοτήσεως (βλέπε γιὰ τὸ ζήτημα αὐτὸ Γ' καὶ Δ' τέμο Ἡλεκτρὸτεχνίας).

Ἄπὸ τὸν Πίνακα 3 μποροῦμε νὰ διαπιστώσωμε ποιές εἰναι δ βαθμὸς τῆς μεταβολῆς τῶν χαρακτηριστικῶν ἑνὸς τύπου λαμπτήρων πυρακτώσεως, στὴν περίπτωση διακυμάνσεως τῆς τάσεώς τους.

Ἄξιζει νὰ παρατηρήσωμε, τέλος, ὅτι γιὰ νὰ θεωρήσωμε δτὶ ἔληξε ἡ ζωὴ ἑνὸς λαμπτήρα πυρακτώσεως, δὲν εἰναι ἀνάγκη δ λαμπτήρας «νὰ καῆ», δηλαδὴ νὰ διακοπῇ τὸ νῆμα του καὶ νὰ μὴν ἀνάβῃ. Ἐξ ἵσου ἄχρηστος εἰναι δ λαμπτήρας δ ὅποῖς δὲν μᾶς δίνει παρὰ ἕνα ἀσθενὲς κοκκινωπὸ φῶς δταν, λόγω πολυκαιρίας, μειωθῆ ύπερβολικὰ ἡ φωτεινὴ ἀπόδοσή του.

Ἄς σημειώσωμε ἀκόμη, ὅτι πολὺ μεγάλες μεταβολὲς τῆς τάσεως τροφοδοτήσεως προκαλοῦν μέγιστες ἀνωμαλίες καὶ συχνὰ τὴν ἄμεση καταστροφὴ τῶν λαμπτήρων πυρακτώσεως. Π.χ. ἔνας

Π Ι Ν Α Κ Α Σ 3

Έπιδραση της τάσεως στὰ χαρακτηριστικὰ τῶν λαμπτήρων πυρακτώσεως

Τάση	Ισχύς	Φωτεινή ίσχύς	Διάρκεια ζωῆς
Κανονική (115 V)	100 W	1 550 Lm	1 000 ώρες
Υπέρταση (120 V)	107 W	1 780 Lm	440
Πτώση τάσεως (110 V)	93 W	1 270 Lm	1 570

λαμπτήρας τῶν 120V θὰ καῆ ἀμέσως ἢν τὸν τροφοδοτήσωμε μὲ τάση 220V, ἐνῶ ἔνας λαμπτήρας τῶν 220V δὲν ἀνάβει καθόλου ἢν τὸν τροφοδοτήσωμε μὲ 120 V.

2.4 Μορφὲς καὶ συντήρηση τῶν φωτιστικῶν σωμάτων μὲ λαμπτήρες πυρακτώσεως.

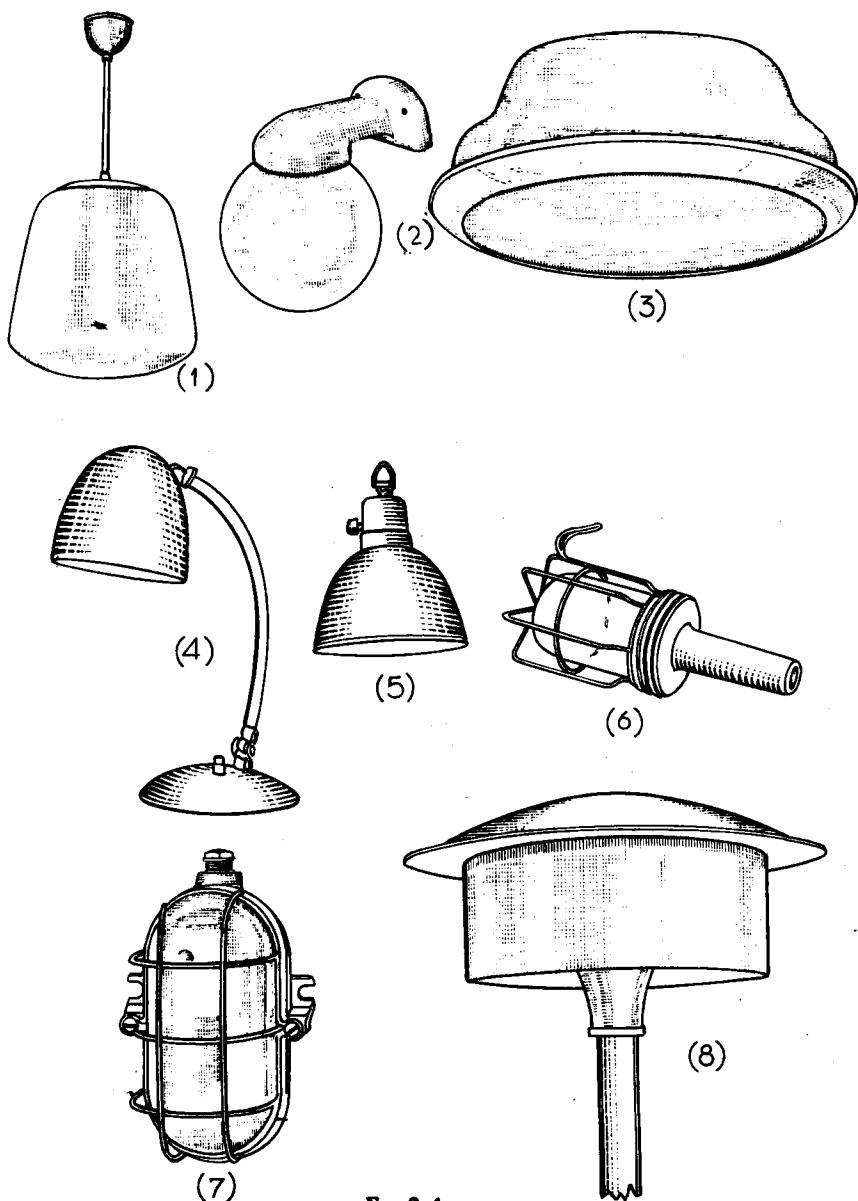
Στὸ σχῆμα 2.4 α βλέπομε μερικὰ συνηθισμένα φωτιστικὰ σώματα, ποὺ περιέχουν λαμπτήρες πυρακτώσεως. Αὗτα εἰναι:

— "Ενα κρεμαστὸ φωτιστικὸ σῶμα, κατάλληλο γιὰ γραφεῖα (1).

— Μιὰ ἀρματούρα λουτροῦ, ποὺ τοποθετεῖται κατάλληλα στὸν τοῖχο ἐπάνω ἀπὸ τὸν καθρέπτη τοῦ νιπτήρα (2). Συχνὰ τοποθετοῦνται τέτοια φωτιστικὰ σώματα καὶ σὲ κουζίνες, ἐπειδὴ εἰναι στεγανά.

— "Ένα ἐντοιχισμένο φωτιστικὸ σῶμα, ποὺ ἔταν ἐγκατασταθῆ μέσα σὲ μιὰ κατάλληλη ὑποδοχὴ τοῦ ταβανιοῦ προεξέχει μόνο τὸ γυαλί του (3). Ό τύπος αὐτὸς ἔχει τὸ πλεονέκτημα νὰ μὴ μαζεύῃ σκόνη.

— Μιὰ φορητὴ λάμπα (πορτατίφ), κατάλληλη γιὰ τὸν τοπικὸ φωτισμὸ ἐνὸς γραφείου ἢ ἐνὸς σχεδιαστηρίου (4).



Σχ. 2·4 α.

— "Ενα φωτιστικό σῶμα ἐργοστασίου, ποὺ εἰναι κατασκευασμένο ἔτσι, ώστε νὰ περιέχῃ ἔνα λαμπτήρα μεγάλης ισχύος (π.χ. 500W ή 1000W) καὶ νὰ κρέμεται ψηλά στὸ ταβάνι του ἐργοστασίου (5).

— *Mία μπαλλαντέζα* η λυχνοφανό, δηλαδὴ ἔνα φορητὸ φωτιστικὸ σῶμα, ποὺ εἰναι ἀπαραίτητο στὰ ἐργοστάσια η στὰ συνεργεῖα γιὰ νὰ βλέπωμε κατὰ τὶς ἐπισκευὲς τῶν μηχανῶν η τῶν αὐτοκινήτων κλπ. (6). Συνδέομε συνήθως τὸν λυχνοφανὸ μὲ ἔνα ρευματοδότη μὲ ἔνα μακρὺ εὔκαμπτο ἀγωγό, διόπτε μποροῦμε ἔτσι νὰ ἔχωμε τοπικὸ φωτισμὸ σὲ δποιο σκοτεινὸ σημεῖο θέλομε.

— *Mιὰ ἀρματούρα* — χελώνα, δηλαδὴ ἔνα στεγανὸ φωτιστικὸ σῶμα, ποὺ τοποθετεῖται σὲ χαμηλὰ ταβάνια εἴτε στοὺς τοίχους ύγρῶν διαδρόμων, ύπογείων κλπ., γιὰ νὰ μᾶς φωτίζῃ (7). "Οπως βλέπομε, τὸ σῶμα αὐτὸ περιβάλλεται ἀπὸ ἔνα μεταλλικὸ δικτυωτὸ γιὰ νὰ μὴ σπάῃ εὔκολα, ἀπὸ προσκρούσεις ἐπάνω του.

— "Ενα στυλοφανό, δηλαδὴ ἔνα φωτιστικὸ σῶμα ὑπαίθρου, στεγανὸ καὶ κατάληγο γιὰ νὰ τοποθετῆται στὴν κορυφὴ ἐνὸς φανοστάτη καὶ νὰ φωτίζῃ δρόμους η πλατεῖες (8).

'Η ἀπόδοση μιᾶς ἐγκαταστάσεως φωτισμοῦ μὲ λαμπτήρες πυρακτώσεως μειώνεται μὲ τὴν πάροδο του χρόνου. Οἱ αιτίες εἰναι οἱ ἔξης:

α) η συσσώρευση σκόνης ἐπάνω στοὺς λαμπτήρες η στὰ φωτιστικὰ σώματα, ποὺ μπορεῖ νὰ ἐλαττώσῃ τὴν ἀπόδοσή τους κατὰ 30 ώς 40 %,

β) οἱ ἀκαθαρσίες, ποὺ μαζεύονται στοὺς τοίχους καὶ στὰ ταβάνια καὶ τοὺς σκουραίνουν, διόπτε τὸ φῶς ἀπορροφᾶται καὶ δὲν ἀνακλᾶται,

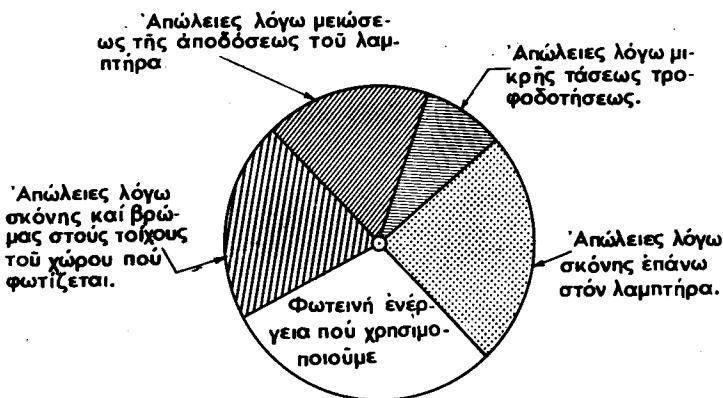
γ) η παρατεταμένη λειτουργία του λαμπτήρα ἐπότε, ὅπως εἴπαμε, φθείρεται τὸ νῆμα του καὶ ἐξασθενεῖ τὸ φῶς, ποὺ ἐκπέμπεται.

Εἶναι, λοιπόν, ἀπαραίτητο νὰ συντηροῦμε κάθε ἐγκατάσταση

φωτισμοῦ και ἵδιως τὰ φωτιστικὰ σώματα, γιὰ νὰ διατηρῆται ἡ ἀπόδοσή τους κατὰ τὸ δυνατὸν σταθερή, ὥστε νὰ μὴ χρειάζεται αὐξῆση τοῦ φωτισμοῦ χωρὶς λόγο, πρᾶγμα ποὺ νάμεις νὰ αὐξάνωνται τὰ ἔξοδα φωτισμοῦ. Στὸ σχῆμα 2·4 β βλέπομε ἓνα παράδειγμα τῶν μεγάλων ἀπωλειῶν, ποὺ μπορεῖ νὰ προκύψουν ἀπὸ τὴν ἔλλειψη συντηρήσεως ἐνὸς φωτιστικοῦ σώματος.

Τὰ βασικὰ μέτρα συντηρήσεως, ποὺ πρέπει νὰ λαμβάνωνται εἶναι:

—Νὰ καθαρίζωνται συχνὰ οἱ λαμπτῆρες και τὰ φωτιστικὰ σώματα ἀπὸ τὴν σκόνη.



Σχ. 2·4 β.

*Οπως βλέπομε, μόνο ἕνα μικρὸ ποσοστὸ τῆς φωτεινῆς ἔνεργειας, ποὺ παράγει ἕνας λαμπτήρας πυρακτώσεως, μποροῦμε νὰ χρησιμοποιήσωμε. Τὸ ποσοστὸ αὐτὸ αὐξάνει σημαντικά, ἀν καθαρίζωμε τακτικὰ τὸν λαμπτήρα και τοὺς τοίχους τοῦ χώρου ποὺ φωτίζει.

—Νὰ ἀντικαθίστανται οἱ παληοὶ λαμπτῆρες, ποὺ τὰ γυάλινά τους περιβλήματα ἔχουν μαυρίσει, ἀκέμα και ἀν δὲν ἔχουν καῆ, μετὰ ἀπὸ 1000 περίπου ὥρες λειτουργίας.

—Νὰ καθαρίζωνται οἱ τοῖχοι και τὰ ταβάνια, ὥστε νὰ διατηροῦνται ὅσο γίνεται πιὸ ἀνοικτόχρωμα, γιὰ νὰ ἀνακλοῦν τὸ φῶς.

2.5 Είδηκοι λαμπτήρες πυρακτώσεως.

Έκτος από τους κοινούς τύπους λαμπτήρων πυρακτώσεως υπάρχουν άποκατασκευαστική άποψη και άρκετοί είδηκοι τύποι.

Όπως π.χ. άνωφέραμε προηγουμένως, σε μερικούς λαμπτήρες ή έσωτερική έπιφάνεια του γυάλινου περιβλήματος έχει έπενδυθη με στρώματα χημικῶν ούσιων, πού κάνουν τὸ περίβλημα ήμιδιαφανὲς (σχῆμα 2.1 β [5 καὶ 6]). Οἱ λαμπτήρες αὐτοὶ έχουν τὸ πλεονέκτημα νὰ μὴ θαμπώνουν τὰ μάτια μας.

Άλλοι είδηκοι τύποι λαμπτήρες πυρακτώσεως εἶναι π.χ. τὰ μικρὰ λαμπάκια τῶν 1,5 V, ποὺ έχουν τὰ φαναράκια τῆς τσέπης (σχ. 2.5 α [1]), τὰ διακοσμητικὰ λαμπάκια «μινιόν» ποὺ έχουν δρισμένα πολύφωτα (σχ. 2.5 α [2]), τὰ μεγαλύτερα λαμπάκια τῶν 6 V, 12 V καὶ 24 V τῶν αὐτοκινήτων, καὶ οἱ λαμπτήρες τῶν 24 V καὶ τῶν 48 V τῶν ξένοδων κινδύνου τῶν κινηματογράφων καὶ τῶν θεάτρων.



Λαμπάκι τῶν 1.5 V για
φαναράκια ή παιχνίδια
(1)



Διακοσμητικός λαμπτήρας
“μινιόν”
(2)

Σχ. 2.5 α.

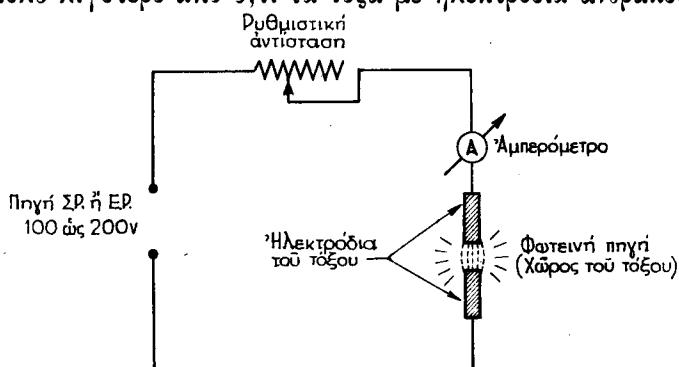
Χρησιμοποιοῦμε έπισης είδηκούς λαμπτήρες πυρακτώσεως, γιὰ νὰ ξέχωμε φῶς σὲ χρῶμα παρόμοιο μὲ τὸ φῶς τῆς ήμέρας (οἱ κοινοὶ λαμπτήρες πυρακτώσεως δίνουν κοκκινωπὸ φῶς), ἢ γιὰ νὰ ξέχωμε ίδιαίτερα μεγάλη ἀντοχὴ τοῦ νήματος σὲ κραδασμούς. Αύτοὶ οἱ τελευταῖοι τύποι εἶναι κατάλληλοι ίδιως γιὰ τὸν φωτισμὸ πλοίων, τραίνων, είδηκῶν μηχανουργείων, κλπ.

2·6 Λαμπτήρες μὲ τόξο ἄνθρακος.

Ἐνας εἰδικὸς τύπος λαμπτήρων πυρακτώσεως, ποὺ χρησιμοποιοῦμε μόνο σὲ εἰδικές περιπτώσεις, εἶναι οἱ λαμπτήρες μὲ τόξο ἄνθρακος.

Παλαιότερα τοὺς λαμπτήρες αὐτοὺς τοὺς χρησιμοποιοῦσαν πολύ, κυρίως στὸ φωτισμὸν τῶν δρόμων καὶ γενικὰ ὑπαίθριων χώρων. Σήμερα δμως ἔχουν ἀντικατασταθῆ ἀπὸ τοὺς διαφόρους λαμπτήρες ἐκκενώσεως (Κεφ. 3), καὶ τοὺς μεταχειριζόμεντες ἀποκλειστικὰ καὶ μόνο στοὺς προβολεῖς ἤγραξ καὶ θάλασσας καὶ στὶς μηχανὲς προβολῆς κινηματογράφου.

Οἱ λαμπτήρες μὲ τόξο ἄνθρακος ἀποτελοῦνται ἀπὸ δύο ἡλεκτρόδια σὲ σχῆμα ράβδων, ποὺ εἶναι κατασκευασμένα ἀπὸ εἰδικὰ μίγματα, μὲ κυριότερο συστατικὸν τὸν ἄνθρακα. Υπάρχουν καὶ λαμπτήρες τόξων μὲ χάλκινα ἡλεκτρόδια, ποὺ χρησιμοποιοῦνται δμως πολὺ λιγότερο ἀπὸ ὅ,τι τὰ τόξα μὲ ἡλεκτρόδια ἄνθρακος.



Σχ. 2·6 α.

Γιὰ νὰ λειτουργήσῃ ἔνας τέτοιος λαμπτήρας, δὲν ἔχομε παρὰ νὰ ἔνωσωμε τὰ δύο ἡλεκτρόδια, τὰ δύο τοξά συνδέονται μὲ μιὰ πηγὴ συνεχοῦς ἢ ἔναλλασσομένου ρεύματος 100 ὁς 200V, καὶ κατόπιν νὰ τὰ ἀπομακρύνωμε (σχ. 2·6 α.) τόσο, ὡστε μεταξύ τους νὰ δημιουργηθῇ τὸ φωτεινὸν τόξο.

Τοῦτο συμβαίνει γιατί μεταξύ τῶν δύο ήλεκτροδίων ὁ ἀέρας διασπᾶται (δηλαδὴ παύει νὰ εἶναι μονωτικὸς καὶ γίνεται πολὺ ἀγριγόμενος) καὶ δημιουργεῖται ἔτσι τὸ ηλεκτρικὸν τόξο μὲν ψηλὴ θερμοκρασία (περίπου $4\,000^{\circ}\text{C}$). Τὸ τόξο αὐτὸν ἀποτελεῖ μία πολὺ ἵσχυρὴ πηγὴ φωτός, πολὺ ἵσχυρότερη ἀπὸ κάθε ἄλλη τεχνητὴ φωτεινὴ πηγὴ.

Τὴν ἴδια διάσπαση καὶ τὸ ἴδιο ἀποτέλεσμα μποροῦμε νὰ ἐπιτύχωμε, ἂν διατηροῦμε τὰ ηλεκτρόδια ἀκίνητα σὲ ἀπόσταση μερικῶν χιλιοστῶν μεταξύ τους καὶ ἐφαρμόσωμε στὰ ἄκρα τους μιὰ ἀρκετὰ μεγάλη τάση. Ἡ τάση, δημος, αὐτὴ θὰ εἶναι γενικὰ πολὺ μεγαλύτερη ἀπὸ ἐκείνη ποὺ χρειασθήκαμε στὴν πρώτη περίπτωση γιὰ νὰ δημιουργήσωμε τὸ τόξο.

Ἡ φωτεινὴ ἀπόδοση ἐνὸς λαμπτήρα, ποὺ ἔχει γιὰ φωτεινὴ πηγὴ ἔνα ηλεκτρικὸν τόξο ἄνθρακος, ὅπως τὸ παραπάνω, εἶναι περίπου 10 ὥς 15 Lm/W, καὶ ἡ διάρκεια ζωῆς τῶν ηλεκτροδίων εἶναι μόνο 8 ὥς 20 ὥρες, ἐπειδὴ τὰ ηλεκτρόδια αὐτὰ φθείρονται ταχύτατα.

Κατασκευαστικῶς οἱ λυχνίες αὐτὲς εἶναι δύο εἰδῶν:

— Οἱ ἀνοικτὲς λυχνίες μὲν τόξο ἄνθρακος, ὅπου ἡ διάταξη τῶν ηλεκτροδίων καὶ τὸ τόξο διατηροῦνται μέσα σὲ ἐλεύθερο χῶρο, δηλαδὴ μέσα σὲ ἀέρα, καὶ

— Οἱ κλειστὲς λυχνίες μὲν τόξο ἄνθρακος, ὅπου τὸ τόξο δημιουργεῖται μέσα σὲ ἔνα κλειστὸ γυάλινο περίβλημα. Στὴν περίπτωση αὐτὴ τὰ ηλεκτρόδια φθείρονται λιγότερο ἀπὸ ὅσο φθείρονται στὶς ἀνοικτὲς λυχνίες, διότι δὲν λειτουργοῦν μέσα σὲ δέσμυγόνο καὶ ἔτσι διαρκοῦν περισσότερο (70 ὥς 150 ὥρες).

Πάντως οἱ λαμπτήρες μὲν τόξο ἄνθρακος, ὅπως ἀναφέραμε πρίν, χρησιμοποιοῦνται μόνο σὲ εἰδικὲς περιπτώσεις καὶ ἔτσι δὲν μᾶς ἀπασχολήσουν ἐδῶ περισσότερο.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Ζ

ΛΑΜΠΤΗΡΕΣ ΕΚΚΕΝΩΣΕΩΣ

3·1 Τί είναι οι λαμπτήρες έκκενώσεως.

Μιά ίδιαίτερη κατηγορία λαμπτήρων, που διαφέρει βασικά από τους λαμπτήρες πυρακτώσεως, είναι οι λεγόμενοι λαμπτήρες έκκενώσεως. Ή χρήση τῶν λαμπτήρων έκκενώσεως έχει αύξηθη πολὺ κατά τὰ τελευταῖα χρόνια, ἐπειδὴ εἶναι πιὸ οἰκονομικοὶ από τους λαμπτήρες πυρακτώσεως.

Ἡ λειτουργία τους στηρίζεται στὴν ίδιοτητα που ἔχουν δρισμένοι ἀτμοὶ μετάλλων ἢ ἀέρια νὰ διασπῶνται (δηλαδὴ νὰ γίνωνται ἀγώγιμοι) ἀπὸ τὸ ἡλεκτρικὸ ρεῦμα, δταν εὑρεθοῦν ὑπὸ ἀρκετὴ τάση, καὶ νὰ παράγουν συγχρόνως φωτεινὴ ἐνέργεια. Ἡ διάσπαση τῶν ἀερίων μὲ αὐτὸ τὸν τρόπο δύνομάζεται ἔκκενωση.

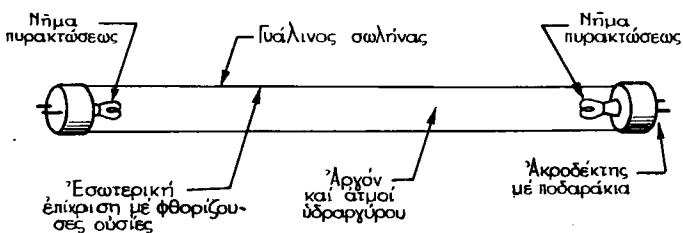
Συμβαίνει, δηλαδή, ἐδῶ κάτι ἀνάλογο ἡ τὸ ἡλεκτρικὸ τόξο που περιγράψαμε στὴν παράγραφο 2·6, μὲ τὴ βασικὴ διμως διαφορὰ δτι, ἐνῷ στὸ τόξο ἀνθρακος ἀναπτύσσεται μιὰ πολὺ μεγάλη θερμοκρασία (περίπου $4\,000^{\circ}\text{C}$), οἱ ἔκκενώσεις μέσα σὲ ἀέρια γίνονται γενικὰ μὲ μιὰ πολὺ μικρὴ αὔξηση τῆς θερμοκρασίας.

Ἡ διαφορὰ αὐτὴ δύεται στὸ γεγονός δτι ἡ πυκνότητα τοῦ ρεύματος εἶναι πολὺ μικρότερη στους λαμπτήρες έκκενώσεως ἀπὸ δῃση εἶναι στὰ τέξα.

Οἱ λαμπτήρες έκκενώσεως ἔχουν γενικὰ τὴ μορφὴ ἐπιμήκων σωλήνων, οἱ ὅποιοι φέρουν στὸ κάθε ἄκρο τους ἀπὸ ἐνα τὸν μορφὴ δίσκου (σχ. 3·1 α).

Ἄφοῦ δημιουργήσωμε μιὰ ἔκκενωση μέσα σὲ ἐνα ἀέριο, γιὰ νὰ τὴν συντηρήσωμε καὶ νὰ τὴν σταθεροποιήσωμε, ὥστε νὰ ἔχωμε ἀπὸ αὐτὴν συνεχὴ παραγωγὴ φωτός, πρέπει νὰ ἔχωμε συνδεδεμένη σὲ σειρὰ μὲ τὸ σωλήνα τοῦ λαμπτήρα μιὰ μεγάλη ἡλεκτρικὴ

άντισταση. Αύτὸν συμβαίνει, δταν ὁ λαμπτήρας λειτουργῇ μὲ συνεχὲς ρεῦμα. Ὁταν ὅμως λειτουργῇ μὲ ἐναλλασσόμενο ρεῦμα, χρησιμοποιοῦμε γιὰ τὸν ἕδιο σκοπὸν ἓνα πηνίο αὐτεπαγωγῆς μὲ κατάλληλο πυρήνα, ποὺ δύναζεται στραγγαλιστικὸν πηνίον ἢ καὶ συνηθέστερα τσόκο (choke). Ἡ ἀκριβὴς λειτουργία τῆς ἀντιστάσεως αὐτῆς ἢ τοῦ στραγγαλιστικοῦ πηνίου ἔξεφεύγει ἀπὸ τὸ πλαίσιο τῶν γνώσεων ποὺ χρειάζεται ὁ τεχνίτης.



Σχ. 3·1 α.

Ἄξιοσημείωτο, ὅμως, εἶναι ὅτι γιὰ νὰ ἀρχίσῃ ἡ ἔκκενωση, δηλαδὴ ἡ παραγωγὴ τοῦ φωτός, μέσα στὸν λαμπτήρα ἔκκενώσεως, πρέπει ἡ τάση τῆς τροφοδοτήσεώς του νὰ εἶναι μεγαλύτερη ἀπὸ μιὰ δρισμένη τιμὴ, ποὺ λέγεται τάση ἐναύσεως. Εάν, πάλι, ἔνας λαμπτήρας ἔκκενώσεως λειτουργῇ ἥδη καὶ ἡ τάση τροφοδοτήσεώς του ἐλαττώνεται συνεχῶς, θὰ ἔλθῃ στιγμὴ ποὺ ἡ ἔκκενωση θὰ διακοπῇ καὶ ὁ λαμπτήρας θὰ σθήση. Ἡ ἀντίστοιχη τάση στὴν δοπία συμβαίνει τὸ σθύσιμο αὐτό, δύναμάζεται τάση σβέσεως.

Ἡ τάση σβέσεως εἶναι μικρότερη ἀπὸ τὴν τάση ἐναύσεως.

Μιὰ τελευταία σημαντικὴ παρατήρηση, ποὺ ἀφορᾶ σὲ δλους τοὺς τύπους τῶν λαμπτήρων ἔκκενώσεως, εἶναι ὅτι αὐτοὶ ἔχουν στὸ ἐναλλασσόμενο ρεῦμα πολὺ μικρὸ συντελεστὴ ἴσχυος (συνφ.), ποὺ γίνεται ἀκόμα μικρότερος ἐξ αἰτίας τοῦ στραγγαλιστικοῦ πηνίου. Τελικὰ καταλήγομε σὲ συντελεστὲς ἴσχυος τῶν λαμπτήρων αὐτῶν, ποὺ εἶναι τῆς τάξεως τῶν 0,35 ὥς 0,50.

“Οπως γνωρίζομε, ὅμως, ἀπὸ τὸν Γ’ τόμο τῆς Ἡλεκτροτεχνίας,

οι Ἡλεκτρικὲς Ἐταιρεῖες ζημιώνονται σημαντικά, δταν οι καταναλωτὲς ἔχουν μικρὸ συντελεστὴ ισχύος. Γι' αὐτὸ τὸ λόγο οἱ κανονισμοὶ ἀπαιτοῦν νὰ τοποθετοῦμε πυκνωτὲς μαζὲν μὲ τοὺς λαμπτῆρες ἐκκενώσεως, ὥστε νὰ καταλήγωμε σὲ συντελεστὴ ισχύος τουλάχιστον ἵσο πρὸς 0,80.

Οι λαμπτῆρες ἐκκενώσεως ὑπάρχουν σὲ διαφόρους τύπους. Οι κυριότεροι εἰναι οἱ ἔξῆς:

- οἱ λαμπτῆρες αϊγλης,
- οἱ φωτεινοὶ σωλῆνες διαφημίσεων,
- οἱ σωλῆνες μεταλλικῶν ἀτμῶν,
- οἱ λαμπτῆρες φθορισμοῦ.

Παρακάτω θὰ περιγράψωμε τὰ ἴδιαίτερα χαρακτηριστικὰ κάθε τύπου καὶ ἰδίως τῶν λαμπτῆρων φθορισμοῦ, ποὺ εἰναι οἱ πιὸ συνηθισμένοι καὶ ἐνδιαφέρουν περισσότερο τοὺς ἡλεκτροτεχνίτες.

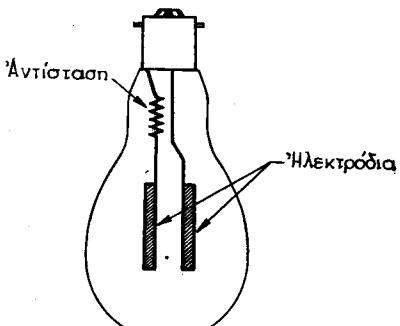
3.2 Λαμπτῆρες αϊγλης.

Οι λαμπτῆρες αϊγλης (σχ. 3.2 α) εἰναι οἱ ἀπλούστεροι ἀπὸ δλοὺς τοὺς λαμπτῆρες ἐκκενώσεως καὶ μπορεῖ νὰ λειτουργήσουν τόσο σὲ Σ.Ρ. ὅσο καὶ Ε.Ρ. Ἀποτελοῦνται ἀπὸ ἕνα γυάλινο περίβλημα μικροῦ μεγέθους, ποὺ περιέχει ἔνα ἀδρονὲς ἀέριο σὲ μικρὴ πίεση (νέον ἢ μεγαλοπλαστικὸν νέον καὶ ἡλιον) καὶ δύο ἡλεκτρόδια μὲ τὴν ἀπαραίτητη ἀντίσταση σειρᾶς, γιὰ νὰ διατηρήται σταθερὴ ἡ ἡλεκτρικὴ ἐκκένωση, δηλαδὴ γιὰ νὰ παράγεται σταθερὸ φῶς.

Ἐὰν τροφοδοτήσωμε ἔνα τέτοιο λαμπτήρα μὲ τάση 110 V ἢ 220 V Σ.Ρ. ἢ Ε.Ρ., θὰ δοῦμε ὅτι ἔνα μικρὸ ποσὸ ρεύματος θὰ περάσῃ μεταξὺ τῶν δύο ἡλεκτροδίων, δημιουργώντας μιὰ ἡλεκτρικὴ ἐκκένωση (διάσπαση) μέσω τοῦ ἀερίου ἢ ἐποίᾳ θὰ κάμη τὸν λαμπτήρα νὰ δώσῃ ἔνα ἀμυδρὸ φῶς.

Κατὰ συνέπεια, οἱ λαμπτῆρες αϊγλης δὲν εἰναι κατάλληλοι γιὰ φωτισμό. Τοὺς χρησιμοποιοῦμε λοιπὸν συνήθως ἀπλῶς σὰν δεῖκτες ὑπάρξεως τάσεως σὲ μία ἐγκατάσταση ἢ γενικὰ γιὰ πλη-

ροφοριακά σήματα σὲ ήλεκτρικές έγκαταστάσεις. "Ετσι π.χ. στοὺς τριφασικοὺς πίνακες τροφοδοτήσεως βιομηχανιῶν έγκαταστάσεων Ε.Ρ. βλέπομε συχνὰ τρεῖς τέτοιους λαμπτήρες κοντὰ στοὺς άκροδέκτες (μπόρνες) εἰσαγωγῆς. Κάθε ἕνας ἀπὸ τοὺς λαμπτήρες αὐτοὺς εἶναι συνδεδεμένος σὲ σειρὰ μὲ μία ἀπὸ τις φάσεις. Τὸ σῆμα ἔνδει ἀπὸ αὐτοὺς εἰδοποιεῖ τὸν ἐπιτηρητὴ τοῦ πίνακος ἀμέσως ὅτι ἡ ἀντίστοιχη φάση ἔχει διακοπῆ.



Σχ. 3.2 α.

3.3 Φωτεινοὶ σωλῆνες διαφημίσεων.

Στὸν Δ' τόμο τῆς Ἡλεκτροτεχνίας ἀσχοληθήκαμε μὲ τοὺς σωλῆνες αὐτοὺς καὶ γνωρίσαμε κυρίως τὸν τρόπο τῆς έγκαταστάσεως, τῆς συνδεσμολογίας καὶ τῆς τροφοδοτήσεώς τους, σύμφωνα μὲ τὸν Κανονισμὸν τῶν Ἑσωτερικῶν Ἡλεκτρικῶν Ἔγκαταστάσεων.

Δὲν μένει, λοιπόν, παρὰ νὰ δώσωμε ἔδω τὰ στοιχεῖα τῆς λειτουργίας τους.

Ἡ ἀρχή, στὴν ὁποίᾳ στηρίζεται ἡ λειτουργία τῶν φωτεινῶν σωλήνων διαφημίσεων, εἶναι πάλι ἡ ἡλεκτρικὴ ἔκκενωση μέσα σὲ ἀέρια. Ἐπειδὴ σὰν πρῶτο ἀέριο γιὰ τὸν σκοπὸν αὐτὸν χρησιμοποιήθηκε τὸ νέον, οἱ φωτεινοὶ σωλῆνες διαφημίσεων δνομάζονται καὶ σωλῆνες-γένον.

Βασικὸ χαρακτηριστικό τους εἶναι ὅτι, ἀντίθετα μὲ τοὺς

ἄλλους τύπους λαμπτήρων ἐκκενώσεως, αύτοὶ ἀπαιτοῦν, γιὰ νὰ λειτουργήσουν, μιὰ ὑψηλὴ τάση τροφοδοτήσεως (4 kV ὥς 8 kV). Τοῦτο συμβαίνει γιατί, ἐνῷ τὰ δύο ἡλεκτρόδια τῶν ἄλλων λαμπτήρων ἐκκενώσεως ἀπέχουν μεταξύ τους λίγα μόνο χιλιοστά η ἐκατοστά, τὸ μῆκος τῶν σωλήνων-νέον καὶ, ἐπομένως η ἀπόσταση τῶν δύο ἡλεκτρόδιων τους, φθάνει καμμιὰ φορὰ τὰ 5 m. Μὲ αὐτὲς τὶς συνθῆκες, η ἡλεκτρικὴ ἐκκένωση δὲν εἶναι ἀρκετὰ ἴσχυρὴ κατὰ τὴν λειτουργία τῶν σωλήνων αὐτῶν γιὰ νὰ τοὺς θερμάνῃ καὶ γι' αὐτὸ χαρακτηρίζομε συχνὰ τὸ εἰδος αὐτὸ τῶν λαμπτήρων σὰν λαμπτῆρες «ψυχρῆς καθόδου».

Οἱ φωτεινοὶ σωλήνες διαφημίσεων εἶναι κατασκευασμένοι ἀπὸ διαφανὲς γυαλὶ καὶ ἔχουν διάμετρο 10 ὥς 25 mm. Ὁπως γνωρίζομε, μὲ τοὺς σωλήνες αὐτοὺς σχηματίζομε φωτεινὰ γράμματα η σχήματα γιὰ διαφημιστικοὺς σκοπούς. Γι' αὐτὸν τὸν λόγο εἶναι συνήθως ἀπαρχήτητο νὰ ἔχωμε σωλήνες τόσο μεγάλου μήκους (ἔως 5 m, ὅπως ἀναφέραμε παραπάνω). Γιὰ νὰ δώσωμε τὶς κατάλληλες μορφὲς στοὺς γυάλινους σωλήνες, τοὺς λυγίζομε προσεκτικά, θερμαίνοντας τὰ σημεῖα ποὺ πρόσκειται νὰ κάμψωμε.

Ὅπως δἰοι οἱ λαμπτῆρες ἐκκενώσεως, ἔτσι καὶ οἱ φωτεινοὶ σωλήνες διαφημίσεων, περιέχουν διάφορα ἀέρια ὑπὸ μικρὴ πίεση, ἀνάλογα μὲ τὸ χρῶμα τοῦ φωτὸς ποὺ ἐπιθυμοῦμε. Ἐπιτυγχάνομε μεγαλύτερη ποικιλία χρωμάτων, χρησιμοποιώντας ἐκτὸς ἀπὸ τὰ ἀέρια καὶ μίγματα ἀερίων η ἀτμῶν. Ἐπίσης ἐπιτυγχάνομε διάφορα ἄλλα χρώματα, κάνοντας ἐπίχριση τῶν ἐσωτερικῶν τοιχωμάτων τῶν σωλήνων μὲ διάφορες φθορίζουσες οὐσίες η χρώματα.

Σὲ κάθε ἄκρο τῶν σωλήνων ὑπάρχει ἔνα ἡλεκτρόδιο μὲ μορφὴ κυλίνδρου μικροῦ μήκους, ποὺ συνδέεται μὲ τὸν μετασχηματιστὴ τροφοδοτήσεως τοῦ ρεύματος. Ο μετασχηματιστὴς αὐτὸς χρησιμεύει γιὰ τὴν παροχὴ τῆς ἀναγκαίας, γιὰ τὴν λειτουργία τῶν σωλήνων, ὑψηλῆς τάσεως καθὼς καὶ σὰν στραγγαλιστικὸ πηγίς γιὰ τὴν σταθεροποίηση καὶ τὴν συντήρηση τῆς ἐκκενώσεως.

Έπειδή για τὴν τροφοδότηση τῶν σωλήνων αὐτῶν χρειαζόμαστε ὑψηλὴ τάση, ποὺ μόνο ἀπὸ μετασχηματιστὲς εἶναι εὔκολο νὰ πάρωμε, οἱ φωτεινοὶ σωλῆνες διαφημίσεων εἶναι εὕχρηστοι μόνο στὸ ἐναλλασσόμενο ρεῦμα. Μποροῦν ζημιας, νὰ ἔργασθοῦν ἐξ ἵσου καλὰ καὶ σὲ συνεχὲς ρεῦμα, φθάνει αὐτὸν γὰ εἶναι ἀρκετὰ ὑψηλῆς τάσεως.

Ἄπὸ τὴν ἄποψη τῆς φωτεινῆς τους ἀποδόσεως, οἱ σωλῆνες διαφημίσεων ἀποδίδουν 5 ἔως 15 Lm ἀνὰ W (περιλαμβάνεται στὸν ἀριθμὸν αὐτὸν καὶ ἡ κατανάλωση τῶν μετασχηματιστῶν). Ἡ διάρκεια τῆς ζωῆς τους φθάνει τὶς 10 000 ὥρες, ἡ ἐγκατάστασή τους ζημιας στοιχίζει περισσότερο ἀπὸ δῆλους τοὺς ἀλλούς τύπους λαμπτήρων, ἐπειδὴ ἡ λειτουργία τους ἀπαιτεῖ ἀκριβοὺς μετασχηματιστὰς ὑψηλῆς τάσεως.

Τέλος, πρέπει νὰ θυμόμαστε ὅτι ἐπειδὴ οἱ φωτεινοὶ σωλῆνες διαφημίσεων ἔχουν χαμηλὸ συντελεστὴν ισχύος ($\text{συνφ} = 0,30$ ὥς $0,60$), πρέπει νὰ τοὺς συνδέωμε πάντα μαζὶν μὲ πυκνωτάς, ὅπουτε νὰ λειτουργοῦν μὲ μεγαλύτερο συντελεστὴν ισχύος (περίπου $0,80$), δηλαδή, νὰ βελτιώνεται τὸ συγφ. Οἱ πυκνωτὲς αὐτοὶ τοποθετοῦνται συνήθως μέσα στὰ στεγανὰ κιβώτια τῶν μετασχηματιστῶν τροφοδοτήσεως τῶν φωτεινῶν σωλήνων.

Ἄπὸ ἄποψη χρησιμοποιήσεως, ὅπως γνωρίζομε ὅλοι, οἱ σωλῆνες - νέοι χρησιμοποιοῦνται: γιὰ διαφημιστικοὺς ἢ διακοσμητικοὺς σκοπούς στὶς στέγες καὶ στὶς προσόψεις οἰκοδομῶν ἢ στὸ ἔσωτερικὸ καταστημάτων, κέντρων κλπ.

3.4 Λαμπτήρες μεταλλικῶν ἀτμῶν.

Οἱ λαμπτήρες τῆς κατηγορίας αὐτῆς εἶναι λαμπτήρες ἐκκενώσεως, στοὺς ὅποιους ἡ ἐκκένωση γίνεται μέσα σὲ ἀτμοὺς ὑδραργύρου ἢ νατρίου, ποὺ εὑρίσκονται ὑπὸ χαμηλὴ ἢ ὑψηλὴ πίεση. Οἱ ἀτμοὶ αὐτοὶ περιέχονται μέσα σὲ ἓνα κατάλληλο γυάλινο περίβλημα.

Τὰ βασικά τους χαρακτηριστικά είναι τὰ ἔξηγες:

— "Εχουν τὸν μεγαλύτερο βαθμὸν ἀποδόσεως ἀπὸ ὅλους γενικὰ τοὺς λαμπτῆρες (πυρακτώσεως ἢ ἐκκενώσεως), δ ὁποῖος φθάνει τὰ 40 ὡς 60 Lm ἀνὰ W, ἔναντι τῶν 8 ὡς 20 Lm ἀνὰ W τῶν λαμπτήρων πυρακτώσεως (βλέπε Πίνακα 4).

— "Η διάρκεια τῆς ζωῆς τους φθάνει περίου τὶς 7 500 ὥρες.

— "Η λαμπρότητα τῆς ἐκκενώσεώς τους εἶναι πολὺ μεγαλύτερη ἀπὸ ὅση είναι στοὺς ἄλλους τύπους λαμπτήρων (ἐκτὸς ἀπὸ τοὺς λαμπτῆρες μὲ τέξο ἄνθρακος). Ἐτοι ἐπιτυγχάνομε νὰ κατασκευάζωμε λαμπτήρες μὲ πολὺ μεγάλη φωτεινὴ ἵσχυ, σὲ συνηθισμένες διαστάσεις.

— Δὲν χρειάζονται ὑψηλὴ τάση (δηλαδὴ μετασχηματιστὴ) γιὰ τὴν τροφοδότησὴ τους. Ἐπομένως, λειτουργοῦν ἐξ Ἰσού καλὰ σὲ Σ.Ρ. ἢ E.P. μὲ ἀπ’ εὐθείας τροφοδότηση στὰ 220V ἢ στὰ 110V καὶ χρειάζονται γιὰ τὴν σταθεροποίηση καὶ τὴν συντήρηση τῆς ἐκκενώσεώς τους μόνο μία ἀντίσταση (στὸ Σ.Ρ.) ἢ ἔνα στραγγαλιστικὸ πηγνύ (στὸ E.P.).

— Ἀπαιτοῦν ἔνα ἀρκετὰ μεγάλο χρονικὸ διάστημα (3 ὡς 8 λεπτὰ) ἀπὸ τὴν στιγμὴ ποὺ θὰ κλείσωμε τὸν διακόπτη τους γιὰ γὰ ἀνάψουν, ἀντίθετα μὲ τοὺς λαμπτῆρες πυρακτώσεως, ποὺ ἀφοῦ γυρίσωμε τὸ διακόπτη τροφοδοτήσεώς τους, ἀνάδουν ἀμέσως.

— Τὸ φῶς ποὺ ἀποδίδουν είναι χρωματιστὸ (ἰδίως κίτρινο) καὶ παραμορφώνει αἰσθητὰ τὰ φωτιζόμενα ἀντικείμενα.

Ἡ τελευταία αὐτὴ ἴδιότητα τῶν λαμπτήρων μεταλλικῶν ἀτμῶν ἀποτελεῖ τὸ σημαντικότερό τους μειονέκτημα. Γι' αὐτὸν τὸν λόγο προτιμοῦμε στοὺς ἐσωτερικοὺς χώρους νὰ χρησιμοποιοῦμε ἄλλους τύπους λαμπτήρων ποὺ δὲν παραμορφώνουν τὰ χρώματα, ὅπως είναι π.χ. οἱ λαμπτῆρες πυρακτώσεως, ποὺ ἔχουν μὲν μικρὸ βαθμὸν ἀποδόσεως, ἀλλὰ δίνουν φῶς ποὺ μοιάζει περισσότερο μὲ τὸ φῶς τῆς ἡμέρας.

*Ἐτοι χρησιμοποιοῦμε τοὺς λαμπτῆρες μεταλλικῶν ἀτμῶν

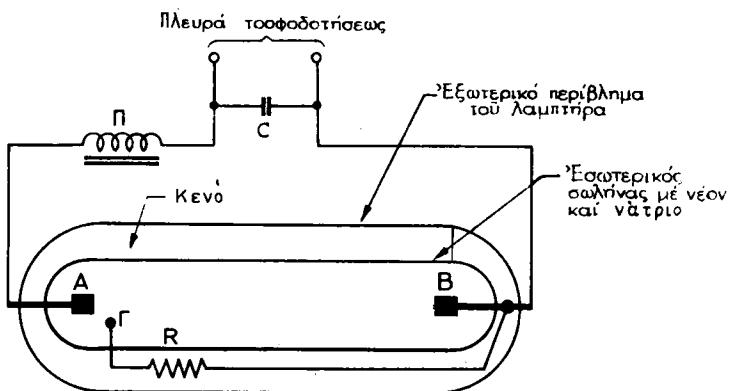
σχεδὸν μόνο στὸν ὑπαίθριο φωτισμὸν καὶ ἰδίως στὸν φωτισμὸν αὐτοκινητοδρόμων, λεωφορείων, πλατειῶν, μνημείων κλπ., ὅπου χρειάζεται μεγάλες ποσότητες φωτεινῆς ἴσχύος καὶ ἀδιαφοροῦμε γὰρ τὴν ἀπόδοση τῶν χρωμάτων. (Στοὺς δρόμους μάλιστα τὸ κίτρινο φῶς τῶν λαμπτήρων μεταλλικῶν ἀτμῶν εἶναι ἰδιαίτερα ἐπιθυμητὸ γιατὶ διαπερνᾶ περισσότερο τὴν ἁμίχλην).

Λαμπτήρες μεταλλικῶν ἀτμῶν ἔχουν χρησιμοποιηθῆ στὸν νέο φωτισμὸν τῶν λεωφόρων Συγγροῦ, Κηφισίας κλπ. στὴν Ἀθήνα.

"Ἄς δοῦμε τώρα σύντομα τὴν ἀρχὴν λειτουργίας μερικῶν ἀπὸ τὰ εἰδῆ τῶν λαμπτήρων αὐτῶν.

Λαμπτήρες ἀτμῶν νατρίου

Στὸ σχῆμα 3·4 α βλέπομε ἓνα λαμπτήρα ἀτμοῦ νατρίου.



Σχ. 3·4 α.

Μέσα σὲ ἓνα ἔξωτερικὸ γυάλινο περίβλημα περιέχεται ἓνας γυάλινος σωλήνας μὲ ἀέριο νέον καὶ μὲ λίγο νάτριο σὲ στερεὴ κατάσταση. Τὸ ἔξωτερικὸ περίβλημα εἶναι κενὸ ἀπὸ ἀέρια, γιὰ νὰ εἶναι ὁ ἔσωτερικὸς σωλήνας καλύτερα μονωμένος ἀπὸ θερμικὴ ἀποφη.

Ο ἔσωτερικὸς σωλήνας περιέχει δύο κύρια ἡλεκτρόδια A καὶ

B, μεταξὺ τῶν ὁποίων γίνεται ἡ κυρία ἐκκένωση, καὶ ἔνα βοηθητικὸν ἥλεκτρόδιο Γ, ποὺ συνδέεται σὲ σειρὰ μὲν μιὰ ἀντίσταση R.

Ο λαμπτήρας τίθεται ὑπὸ τάση μέσω ἑνὸς στραγγαλιστικοῦ πηγίου II. Σὲ παράλληλη σύνδεση ὡς πρὸς τὴν πλευρὰ τροφοδοτήσεως ἢ σὲ σειρὰ μὲ τὸ πηγίο αὐτὸ τοποθετοῦμε πάντα ἔνα πυκνωτὴ C, γιὰ τὴν βελτίωση τοῦ συντελεστῆ ισχύος, ἐπειδὴ ἐξ αἰτίας τοῦ στραγγαλιστικοῦ πηγίου δ συντελεστῆς ισχύος μειώνεται σὲ 0,50 περίπου καὶ χρειάζεται νὰ τὸν αὐξάνωμε μὲ τὴν βοήθεια τοῦ πυκνωτῆ.

Μόλις κλείσῃ τὸ κύκλωμα τῆς τροφοδοτήσεως γίνεται μιὰ δευτερεύουσα ἐκκένωση μέσω ἀπὸ τὸ νέον, μεταξὺ τῶν ἥλεκτροδίων A καὶ Γ. Ή ἐκκένωση αὐτὴ δὲν χρησιμεύει γιὰ παραγωγὴ φωτός, ἐπειδὴ (ὅπως γνωρίζομε ἀπὸ τοὺς λαμπτήρες αἴγλης) δίνει ἀσθενὲς φῶς, χρειάζεται δμως γιὰ τὴν ὅψηση τῆς θερμοκρασίας μέσα στὸν ἐσωτερικὸ σωλήνα ἔως περίπου τοὺς 250°C , διότε τὸ στερεὸ νάτριο ἀτμοποιεῖται καὶ οἱ ἀτμοὶ του γεμίζουν τὸ χῶρο τοῦ ἐσωτερικοῦ σωλήνα.

Ο χρόνος ποὺ ἀπαιτεῖ ἡ ἀτμοποίηση αὐτὴ εἶναι τῆς τάξεως τῶν 3 ὧς 8 λεπτῶν καὶ γι' αὐτὸ ἀναφέρχεται πρὸ τοῦ περνᾶ αὐτὸ τὸ διάστημα, περίπου, ἀπὸ τὴ στιγμὴ ποὺ θὰ κλείσωμε τὸ διακόπτη τῶν λαμπτήρων ἀτμῶν νατρίου ὡς τὴ στιγμὴ ποὺ θὰ ἀνάψουν.

Ο χῶρος μεταξὺ τῶν δύο κυρίων ἥλεκτροδίων A καὶ B, δηλαδὴ ὁ χῶρος τοῦ ἐσωτερικοῦ σωλήνα, γίνεται πολὺ ἀγώγιμος μόλις γεμίση μὲ τοὺς ἀτμοὺς τοῦ νατρίου, διότε ἀρχίζει ἡ κυρία ἐκκένωση (ἥλεκτρικὴ διάσπαση τῶν ἀερίων) μεταξὺ τῶν ἥλεκτροδίων αὐτῶν. Ή κυρία ἐκκένωση εἶναι πολὺ φωτεινὴ καὶ χαρακτηρίζεται ἀπὸ ὅλες τὶς ἴδιότητες, ποὺ ἀναφέρχεται στὴν ἀρχὴ αὐτῆς τῆς παραγράφου.

Οι λαμπτήρες, ποὺ περιγράψαμε, εἶναι οἱ λεγόμενοι λαμπτήρες ἀτμῶν νατρίου, ἔνα δὲ σημαντικό τους πλεονέκτημα εἶναι

ἀκόμα ὅτι δὲν μειώνεται πολὺ ἡ διάρκεια ζωῆς τους ἀπὸ τὶς διακυμάνσεις τῆς τάξεως τροφοδοτήσεως, πρᾶγμα ποὺ εἴδημε ὅτι συμβαίνει μὲ τοὺς λαμπτήρες πυρακτώσεως.

Λαμπτήρες ἀτμῶν ὑδραργύρου

Μὲ τὴν ἵδια περίπου ἀρχὴ λειτουργεῖ καὶ ἔνα ἄλλο εἰδός λαμπτήρων μεταλλικῶν ἀτμῶν. Πρόκειται γιὰ τοὺς λαμπτήρες ἀτμῶν ὑδραργύρου, οἱ δποῖοι διακρίνονται σὲ λαμπτήρες χαμηλῆς καὶ ὑψηλῆς πιέσεως, ἀνάλογα μὲ τὴν πίεση τῶν ἀτμῶν ὑδραργύρου ποὺ γεμίζουν τὸ περίβλημά τους. Ἡ πίεση τῶν ἀτμῶν μπορεῖ νὰ φθάσῃ τὶς 80 ἀτμόσφαιρες. Ὑπάρχουν καὶ παρόμοιοι λαμπτήρες πού, ὅμως, περιέχουν ἀτμοὺς σοδίου ἀντὶ ἀτμῶν ὑδραργύρου, μὲ ἀνάλογες ἴδιότητες.

α) Λαμπτήρες ἀτμῶν ὑδραργύρου χαμηλῆς πιέσεως.

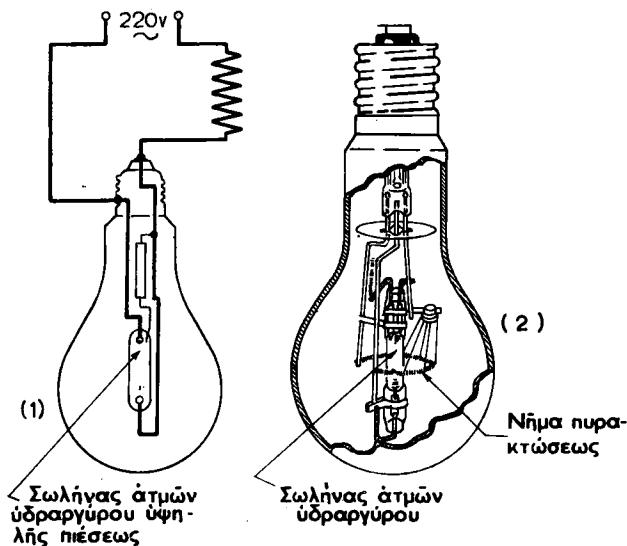
Οἱ λαμπτήρες ἀτμῶν ὑδραργύρου χαμηλῆς πιέσεως δίνουν λίγο φῶς, γιατὶ ἐκπέμπουν κυρίως ἔνα ἀόρατο γιὰ τὰ μάτια μας εἰδός ἀκτινοβολίας, τὴν λεγόμενη ὑπεριώδη ἀκτινοβολία. Ἡ ἀκτινοβολία αὐτὴ εἶναι βέβαια ἄχρηστη γιὰ φωτισμὸν ἀλλὰ πολὺ χρήσιμη γιὰ ἵατρικοὺς σκοπούς. Ἐπειδή, λοιπόν, οἱ ἀπλοὶ λαμπτήρες ἀτμῶν ὑδραργύρου χαμηλῆς πιέσεως χρησιμοποιοῦνται μόνο στὴν ἵατρικὴ δὲν θὰ τοὺς ἔξετάσωμε ἐδῶ περισσότερο.

β) Λαμπτήρες ἀτμῶν ὑδραργύρου ὑψηλῆς πιέσεως.

Οἱ λαμπτήρες ἀτμῶν ὑδραργύρου ὑψηλῆς πιέσεως εἶναι οἱ λαμπτήρες ποὺ ἔχουν τὸν μεγαλύτερο βαθμὸν ἀποδόσεως ἀπὸ ὅλα τὰ εἴδη λαμπτήρων. Τὰ τελευταῖα χρόνια ἔχουν κατασκευασθῆ τέτοιοι λαμπτήρες μὲ λεπτὸ διαφανὲς περίβλημα ἀπὸ χαλαζία, φωτεινὴ ἀπόδοση μέχρι 60 Lm ἀνὰ W καὶ φωτεινὴ ἴσχὺ 1 700 Lm ὥς 125 000 Lm (βλέπε Πίνακα 4), δηλαδὴ μὲ τὸ μεγαλύτερο μέγεθος ἡλεκτρικοῦ λαμπτήρος.

Όπως καὶ οἱ λαμπτήρες μὲ ἀτμοὺς νατρίου, οἱ λαμπτήρες ἀτμῶν ὑδραργύρου ὑψηλῆς πιέσεως ἔχουν ἀνάγκη ἀπὸ Ἑνα πυκνωτὴ γιὰ να βελτιώνεται ὁ συντελεστὴς ἰσχύος τους. Ἡ διάρκεια δὲ τῆς ζωῆς τους δὲν μειώνεται πολύ, ἐὰν ἡ τάση τρεφοδοτήσεώς τους ἔχῃ τὶς συνηθισμένες διακυμάνσεις.

Στὸ σχῆμα 3·4 β βλέπομε τὴν μορφὴν ἐνδὲ λαμπτήρα ἀτμῶν ὑδραργύρου ὑψηλῆς πιέσεως (1), καθὼς καὶ ἐναν σύνθετο λαμπτήρα (2). Ὁ λαμπτήρας αὐτὸς εἶναι μικτοῦ τύπου, δηλαδὴ συνδυασμὸς λαμπτήρα πυρακτώσεως καὶ λαμπτήρα ἐκκενώσεως.



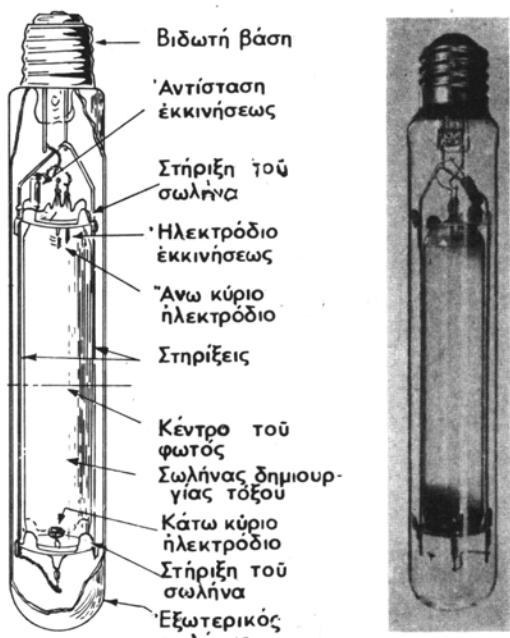
Σχ. 3·4 β.

Ὁ σύνθετος αὐτὸς λαμπτήρας περιέχει ἐνα σωλήνα ἀτμῶν ὑδραργύρου ὑψηλῆς πιέσεως καὶ ἐνα νῆμα πυρακτώσεως, ὅπως ἐκεῖνο ποὺ περιέχουν οἱ κοινοὶ λαμπτήρες πυρακτώσεως. Ἐχει, λοιπόν, τὸ πλεονέκτημα νὰ συνδυάζῃ, ὡς ἐνα δρισμένο βαθμό, τὴν ὑψηλὴν ἀπόδοση τῶν λαμπτήρων μεταλλικῶν ἀτμῶν μὲ τὸ πλήρες φῶς τῶν λαμπτήρων πυρακτώσεως, ποὺ δὲν παραμορφώνει τὰ φυ-

'Ηλεκτροτεχνία E'

σικάχρωματα. Οι μικτοί λαμπτήρες δὲν χρειάζονται στραγγαλιστικό πηγής για τὴν σταθεροποίηση καὶ τὴν συντήρηση τῆς ἔκκενώσεως τους, γιατὶ τὸ ἀντικαθιστᾶ τὸ νῆμα πυρακτώσεως.

Τέτοιους λαμπτήρες μικτοῦ τύπου μποροῦμε νὰ χρησιμοποιήσωμε, ὅχι μόνο στοὺς δρόμους ἀλλὰ καὶ σὲ μεγάλες αἴθουσες ἐργοστασίων, σὲ σκηνὲς θεάτρων, σὲ κινηματογραφικὰ ἐργαστήρια (στούντιο), σὲ βιτρίνες καταστημάτων κλπ.



Σχ. 3·4 γ.

Στὸ σχῆμα 3·4 γ βλέπομε τὸ διάγραμμα καθὼς καὶ τὴν πραγματικὴν μορφὴν ἑνὸς ἀπλοῦ λαμπτήρα μὲ ἀτμοὺς ὑδραργύρου ὑψηλῆς πιέσεως, ποὺ εἶναι κατάλληλος γιὰ φωτισμὸν αὐτοινητοδρόμων.

"Οπως βλέπομε ἀπὸ τὸν Πίνακα 4, ἡ ἀπόδοση τῶν λαμπτή-

Χαρακτηριστικά λαμπτήρων μεταλλικών δαμών

3·4. Λαμπτήρες μεταλλικών δαμών

51

Λαμπτήρες δαμών έδραργύρου υψηλής πίεσεως				Διαστάσεις του λαμπτήρα (σε mm)	Διάχυτρος Μήκος	
Ισχύς σε W	Δαμπτήρας και τσόκ	Όνομαστική τάση λειτουργίας σε Volt	Φωτεινή ισχύς σε Lm	Φωτεινή απόδοση σε lm/W		
50	59	220	1 700	29	55	130
80	89	220	3 100	35	70	156
125	137	220	5 400	40	75	170
250	266	220	11 500	43	90	226
400	425	220	20 500	48	120	292
700	735	220	37 000	50	150	343
1 000	1 045	220	52 000	50	165	380
2 000	2 070	380	125 000	60	185	430
Λαμπτήρες μικτού τύπου						
160	Δέν περιλαμβάνουν τσόκ	220 δις 240	2 700	17	87	187
250		220 δις 240	4 800	19	106	230
500		220 δις 240	12 000	24	130	275
1000		220 δις 240	28 000	28	160	315

ρων μικτού τύπου είναι: άρκετά μικρότερη άπό τὴν ἀπόδοση τῶν ἀπλῶν λαμπτήρων μὲ ἀτμούς ὑδραργύρου ὑψηλῆς πιέσεως. Τοῦτο δὲ ὁφείλεται στὴν παρουσία τοῦ νήματος πυρακτώσεως, ποὺ ἔχει μικρὴ ἀπόδοση.

3·5 Λαμπτήρες φθορισμοῦ.

Οἱ λαμπτήρες φθορισμοῦ είναι τὸ πιὸ συνηθισμένο εἶδος λαμπτήρων, μετὰ τοὺς λαμπτήρες πυρακτώσεως. Τὰ τελευταῖα μᾶλιστα χρένια ἔχουν ἀντικαταστήσει τοὺς λαμπτήρες πυρακτώσεως σὲ πολλὲς περιπτώσεις.

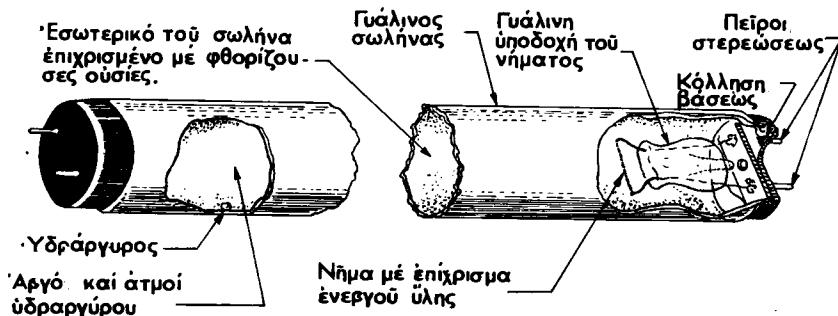
Ἄπὸ ἀπόψεως ἀρχῆς λειτουργίας, οἱ λαμπτήρες φθορισμοῦ δὲν είναι παρὰ λαμπτήρες ἀτμῶν ὑδραργύρου χαμηλῆς πιέσεως, ποὺ ἀναφέραμε στὴν προηγουμένη παράγραφο, μὲ τὴν διαφορὰν ὅτι τὸ ἐσωτερικὸ μέρος τοῦ ὑαλίνου περιβλήματος εὑντὶς ἔχει ἐπιχρισθῆ μὲ φθορίζουσες οὐσίες. Οἱ οὐσίες αὗτες ἔχουν τὴν ἰδιότηταν καὶ μετατρέπουν σὲ ὅρατὸ φῶς τὴν ἀόρατη ὑπεριώδη ἀκτινοβολία, πού, ὅπως εἰδαμε στὴν παράγραφο 3·4, παράγεται στοὺς λαμπτήρες ἀτμῶν ὑδραργύρου χαμηλῆς πιέσεως.

Ως πρὸς τὴν μορφήν, οἱ τυποποιημένοι λαμπτήρες φθορισμοῦ ἀποτελοῦνται ἀπὸ ἓνα γυάλινο σωλήνα διαμέτρου 25 ἕως 40 mm καὶ μῆκος 0,45 ἕως 1,50 m (οἱ συνηθισμένοι λαμπτήρες φθορισμοῦ ἔχουν μῆκος 1,2 m) ἀνάλογα μὲ τὴν ίσχὺν τοῦ λαμπτήρα. Κάθε ἄκρη τοῦ σωλήνα αὗτοῦ φέρει ἔνα ἀκροδέκτη (πῶμα). Οἱ ἀκροδέκτες ἔχουν στὸ ἐξωτερικὸ μέρος τοῦ λαμπτήρα ἀνὰ δύο ποδοχράκια (βελόνες), μὲ τὰ δύο τὰ συνδέονται στὰ εἰδικὰ ντουΐτῶν λαμπτήρων φθορισμοῦ.

Στὸ ἐσωτερικὸ τοῦ λαμπτήρα, οἱ ἀκροδέκτες καταλήγουν δικαθένας σὲ ἓνα συνηθισμένο νήμα λαμπτήρα πυρακτώσεως, ποὺ είναι ἀπαραίτητο γιὰ τὴν ἔναρξη τῆς λειτουργίας τοῦ λαμπτήρα. Ο γυάλινος σωλήνας είναι γεμάτος μὲ ἓνα εὐγενὲς ἀέριο (συνήθως ἀργόν), περιέχει δὲ καὶ μία μικρὴ ποσότητα ἀτμῶν ὑδραργύρου.

Αντίθετα μὲ δ, τι παρατηροῦμε στοὺς σωλήνες διαφημίσεων, οἱ λαμπτήρες φθορισμοῦ εἰναι λαμπτήρες « θερμῆς καθόδου » γιατί, δπως θὰ δοῦμε παρακάτω, οἱ ἀκροδέκτες τους θερμαίνονται μόλις ἀρχίσουν νὰ λειτουργοῦν.

Στὸ σχῆμα 3·5 α βλέπομε τὴν γενικὴ μορφὴ ἐνὸς λαμπτήρα φθορισμοῦ.



Σχ. 3·5 α.
Λαμπτήρας φθορισμοῦ.

Περιγραφὴ τῆς λειτουργίας λαμπτήρων φθορισμοῦ

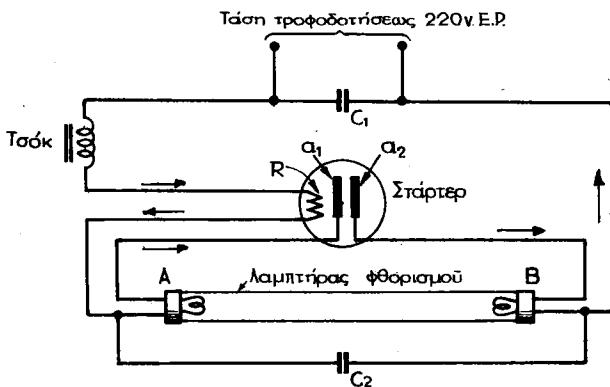
Γιὰ νὰ λειτουργήσῃ ὁ λαμπτήρας φθορισμοῦ, ποὺ περιγράφαμε παραπάνω, χρειάζεται ἀκόμη δύο ἔξαρτηματα: τὸ γνωστὸ μας ἀπὸ τοὺς ἄλλους τύπους λαμπτήρων ἐκκενώσεως, ποὺ λειτουργοῦν μὲ E.P., στραγγαλιστικὸ πηνίο (τοὸκ) γιὰ τὴν σταθεροποίηση καὶ τὴν συντήρηση τῆς ἡλεκτρικῆς ἐκκενώσεως καὶ ἔναν εἰδικὸ διακόπτη ἐκκινήσεως, ποὺ λέγεται στάρτερ (Starter) ἢ ἀφέτης.

Στὰ σχῆματα 3·5 β καὶ 3·5 γ βλέπομε δύο παραδείγματα τῆς πλήρους συνδεσμολογίας ἐνὸς λαμπτήρα φθορισμοῦ, ἀνάλογα μὲ τὸ εἰδος τοῦ στάρτερ ποὺ τὸν ἀνάβει. Ἡ τάση τροφοδοτήσεως εἶναι 220 V καὶ τὸ ρεῦμα ἐναλλασσόμενο.

Καὶ στὶς δύο περιπτώσεις τὰ νήματα A καὶ B πυρακτώνονται μόνο κατὰ τὴν ἔναρξη τῆς λειτουργίας, δηλαδὴ κατὰ τὴν λεγομένη ἐκκίνηση τῶν λαμπτήρων. Μόλις, ὅμως, ἀρχίσῃ ἡ ἐκκέ-

νωση μέσα στοὺς σωλήνες, ἡ πυράκτωση τῶν νημάτων εἶναι, δῆπος θὰ δοῦμε παρακάτω, περιττή, καὶ τὰ στάρτερ (γι' αὐτὸς λέγονται καὶ διακόπτες ἐκκινήσεως ἢ ἀφέτες) διακόπτουν τὴν τροφοδότηση τῶν νημάτων μὲ ρεῦμα.

Γιὰ νὰ καταλάβωμε καλύτερα τὴν λειτουργία αὐτῆς, ἀς ἔξετάσωμε ἀναλυτικότερα τὴν διάταξη τοῦ σχήματος 3·5β.



Σχ. 3·5 β.

Συνδεσμολογία λαμπτήρα φθορισμοῦ σὲ 220 V EP.

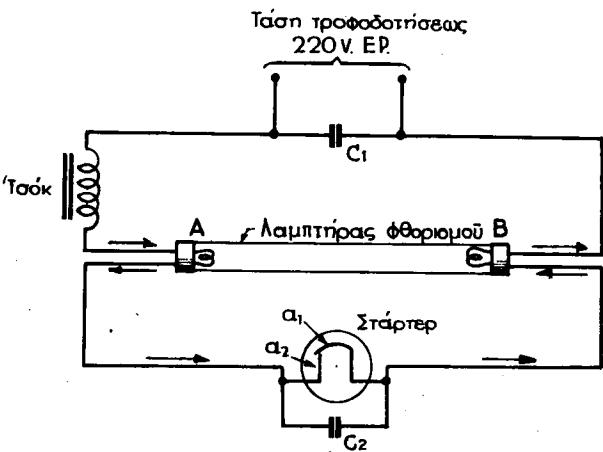
Ἐστω ὅτι κλείομε τὸ διακόπτη τροφοδοτήσεως τοῦ λαμπτήρα καὶ ὅτι θέτομε μὲ τὸν τρόπο αὐτὸν τὸν λαμπτήρα ὑπὸ τάσης. Στὴν κατάσταση αὐτῇ οἱ διμεταλλικὲς ἐπαφὲς α_1 καὶ α_2 τοῦ στάρτερ εἶναι κλειστές, δηλαδὴ ἐφάπτονται μεταξύ τους. Ἐπομένως κλείεται κύκλωμα μεταξὺ τῶν νημάτων Α καὶ Β τοῦ σωλήνα (παράλληλα πρὸς τὸν πυκνωτὴν C_2 καὶ σύμφωνα μὲ τὰ βέλη τοῦ σχήματος 3·5β) καὶ τῆς πλευρᾶς τροφοδοτήσεως. Κατὰ συνέπεια μέσα ἀπὸ τὰ νήματα περνᾶ ρεῦμα καὶ τὰ πυρακτώγει.

Τὸ ἕδιο, δημως, ρεῦμα περνᾶ καὶ ἀπὸ τὴν ἀντίσταση R , ποὺ εἶναι μέσα στὸν ἐκκινητὴν (στάρτερ) καὶ τὴν θερμαίνει. Λόγω τῆς θερμάνσεως αὐτῆς διαστέλλονται καὶ ἀποχωρίζονται οἱ διμεταλ-

λικές έπαφές α_1 και α_2 τοῦ στάρτερ, ή έπαφή τους διακόπτεται και τότε συμβαίνουν τὰ ἔξης:

— Διακόπτεται τὸ ρεῦμα ποὺ περνᾶ ἀπὸ τὰ νῆματα A καὶ B, τὰ δποῖα ἔτσι δὲν πυρακτώνονται πιά.

— Δημιουργεῖται, ἀπὸ τὴν ὑπαρξή τοῦ τσόκ, μία στιγμιαία ὑπέρταση, δηλαδὴ μιὰ τάση πολὺ μεγαλύτερη ἀπὸ τὴν κκνονικὴ τῶν 220 V μεταξὺ τῶν ἀκροδεκτῶν A καὶ B τοῦ λαμπτήρος *



Σχ. 3·5 γ.

Συνδεσμολογία λαμπτήρα φθορισμοῦ σὲ 220 V EP.

Ἡ στιγμιαία αὐτὴ αὔξηση τῆς τάσεως U_{AB} εἶναι ἀπαραίτητη, γιὰ νὰ ἀρχίσῃ ἡ κυρία ἐκκένωση μεταξὺ τῶν ἀκροδεκτῶν A καὶ B, δηλαδὴ μεταξὺ τῶν νημάτων, μέσα ἀπὸ τὰ ἀέρια πού, δπως εἰπαμε, γεμίζουν τὸν σωλῆνες φθορισμοῦ (ἀργὸν καὶ ἀτμὸι ὑδραργύρου).

Μετὰ τὸ ἄνοιγμα τῶν ἐπαφῶν α_1 καὶ α_2 τοῦ στάρτερ, ἡ κυρία αὐτὴ ἐκκένωση συνεχίζεται κανονικά, ἐφ' ὅσον ἔξακολουθοῦμε

* Ἡ ἔξηση τοῦ γιατί γίνεται αὐτὴ ἡ ὑπέρταση ἀπὸ τὸ τσόκ, δταν διακόπτεται τὸ ρεῦμα, εἶναι ἔξι ἀπὸ τὰ πλαίσια αὐτοῦ τοῦ βιβλίου.

τὴν τροφοδότηση τοῦ λαμπτήρα μὲ ρεῦμα, διο δηλαδὴ δὲν ἀνοίγομε τὸ διακόπτη τῆς ἐσωτερικῆς ἐγκαταστάσεως ποὺ τὸν τροφοδοτεῖ.

"Αν διακόψωμε τὴν τροφοδότηση αὐτῇ, δὲν θὰ ὑπάρχῃ πιὰ τάση μεταξὺ τῶν ἀκροδεκτῶν A καὶ B. Τέτε γὲ ἐκκένωση θὰ σταματήσῃ, δ λαμπτήρας θὰ σθήσῃ καὶ οἱ ἐπαφὲς α_1 καὶ α_2 θὰ κλείσουν, ἀφοῦ δὲν θερμαίνονται: πιὰ ἀπὸ τὸ ρεῦμα, διότε θὰ συσταλοῦν. "Ετσι θὰ ἔλθουν πάλι σὲ ἐπαφὴ καὶ θὰ εἰναι ἐτοιμες γιὰ νέχ λειτουργία, σὰν αὐτὴ ποὺ περιγράψαμε, μόλις ξανακλείσωμε τὸ διακόπτη τροφοδοτήσεως.

Τὸ στάρτερ στὴν περίπτωση αὐτὴ ἔχει τὴν μορφὴ ἑνὸς σωληνίσκου ποὺ περιέχει τις ἐπαφὲς α_1 , α_2 καὶ τὴν ἀντίσταση R καὶ ποὺ εἰναι κενὸς ἀπὸ ἀέρα καὶ βασίζει τὴν λειτουργία του σὲ θερμικὴ ἀρχή: γι' αὐτὸ δνομάζεται θερμικὸς ἐκκινητής. Τὸ στάρτερ αὐτοῦ τοῦ τύπου εἰναι δ καλύτερος καὶ συνηθέστερος τύπος ἐκκινητῆ.

Στὸ σχῆμα 3·5 γ βλέπομε τὴν ἀρχὴ λειτουργίας ἑνὸς ἄλλου εἰδούς στάρτερ, ποὺ βασίζεται σὲ μία δευτερεύουσα (βοηθητικὴ) ἐκκένωση καὶ γι' αὐτὸ δνομάζεται ἐκκινητής αἴγλης.

"Οπως φαίνεται στὸ σχῆμα 3·5 γ μέσα στὸ στάρτερ ὑπάρχει πάλι: μιὰ διμεταλλικὴ ἐπαφὴ α_1 — α_2 , μὲ τὴν διαφορὰ ὅμως ὅτι τώρα γὲ ἐπαφὴ αὐτὴ εἰναι ἀνοικτὴ κατὰ τὴν ἔναρξη τῆς λειτουργίας. Τὸ στάρτερ περικλείεται μέσα σὲ ἓνα γυάλινο περίβλημα, στὸ ἐσωτερικὸ τοῦ ὑπάρχει ἕνα ἀέριο μὲ χαμηλὴ πίεση.

Μόλις κλείσωμε τὸ διακόπτη τροφοδοτήσεως τοῦ λαμπτήρα, περνᾶ ἕνα μικρὸ ρεῦμα ἀπὸ τὰ νήματα A καὶ B τοῦ λαμπτήρα, σύμφωνα μὲ τὰ βέλη τοῦ σχήματος 3·5 γ. Τὸ κύκλωμα μεταξὺ τῶν δύο ἀκροδεκτῶν, δηλαδὴ μεταξὺ τῶν νημάτων A καὶ B κλείει μὲ τὴν βοήθεια μιᾶς μικρῆς βοηθητικῆς ἐκκενώσεως, ποὺ δημιουργεῖται στὸ ἐσωτερικὸ τοῦ στάρτερ. Δηλαδή, μὲ τὸ κλείσιμο τοῦ διακόπτη ἀρχίζει μεταξὺ τῶν ἐπαφῶν α_1 καὶ α_2 μία ἀσθενὴς βοη-

θητική ἐκκένωση, ή δποία θερμαίνει γρήγορα τις ἐπαφὲς αὐτές, τις διαστέλλει καὶ τις ἔνωνει.

Ἡ ἐξήγηση τῶν φαινομένων αὐτῶν εἰναι ἀπλῆ: "Οπως καὶ στὴν προηγουμένη περίπτωση, η τάση τροφοδότησεως τῶν 220 V δὲν εῖναι ἀρκετὴ γιὰ νὰ ἀρχίσῃ ἀμέσως η κυρία ἐκκένωση μεταξὺ τῶν νημάτων A καὶ B ποὺ ἀπέχουν πολύ, ἐνῶ εἶναι ἀρκετὴ γιὰ τὴν βοηθητικὴ ἐκκένωση μεταξὺ τῶν ἐπαφῶν α_1 καὶ α_2 τοῦ στάρτερ, ποὺ εἶναι πολὺ κοντὰ ή μία στὴν ἄλλη.

Μόλις, δημοσ., ἔνωθοῦν οἱ ἐπαφὲς α_1 καὶ α_2 , ποὺ ἀναφέραμε πρίν, η ἀντίσταση τοῦ κυκλώματος τοῦ λαμπτήρα ἐλαττώνεται καὶ κατὰ συνέπεια περνᾶ πολὺ περισσότερο ρεῦμα ἀπὸ τὰ νήματα A καὶ B, δπότε τὰ πυρακτώνει. Συγχρόνως, δημοσ., κρυώνει τὸ ἐσωτερικὸ τοῦ στάρτερ, γιατὶ η ἐκκένωση μεταξὺ α_1 καὶ α_2 ἔχει σταματήσει καὶ τότε τὰ ἐλάσματα τῆς ἐπαφῆς α_1 καὶ α_2 συστέλλονται καὶ ἀνοίγουν, διακόπτοντας τὸ κύκλωμα.

Τότε ἀκριβῶς ἀρχίζει η κυρία ἐκκένωση μεταξὺ τῶν A καὶ B, χάρη στὴν ὑπέρταση ποὺ προκαλεῖ τὸ τσόκ, κατὰ τὴν ἀπότομη διακοπὴ τοὺς κυκλώματος, ποὺ γίνεται μόλις ἀνοίξουν οἱ ἐπαφὲς α_1 καὶ α_2 . Ἡ ἐκκένωση αὐτὴ διαρκεῖ δσο διαρκεῖ καὶ η τροφοδότηση τοῦ λαμπτήρα μὲ ρεῦμα. Σὲ δλο αὐτὸ τὸ διάστημα δὲν δημιουργεῖται νέα βοηθητικὴ ἐκκένωση στὸ στάρτερ, γιατὶ δ λαμπτήρας κατὰ τὴν λειτουργία του παρουσιάζει μεγάλη πτώση τάσεως.

Ὑπάρχει καὶ μία τρίτη κατηγορία στάρτερ, οἱ χειροκίνητοι ἐκκινητές, στοὺς δποίους η ὑπέρταση (δηλαδὴ η διακοπὴ τοῦ κυκλώματος) προκαλεῖται μὲ τὸ χέρι καὶ δχι αὐτόματα, δπως στοὺς δύο τύπους ποὺ περιγράψαμε. Ο τύπος, δημοσ., αὐτὸς δὲν χρησιμοποιεῖται συχνὰ γιατὶ εἶναι δύσχρηστος.

*Ιδιότητες λαμπτήρων φθορισμοῦ

*Απὸ τὴν λειτουργία τῶν λαμπτήρων φθορισμοῦ ποὺ περιγρά-

ψαμέ προκύπτουν τὰ ἔξης συμπεράσματα καὶ παρατηρήσεις:

1. Οἱ λαμπτήρες φθορισμοῦ δὲν ἀνάδουν ἀμέσως μόλις κλείσωμε τὸν διακόπτη τους, ὅπως συμβαίνει μὲ τοὺς λαμπτήρες πυρακτώσεως, οὕτε μετὰ ἀπὸ μερικὰ λεπτά, ὅπως συμβαίνει μὲ τοὺς λαμπτήρες μεταλλικῶν ἀτμῶν. Χρειάζονται ἀπλῶς ἐνα μικρὸ χρονικὸ διάστημα, μερικὰ δευτερόλεπτα, γιὰ νὰ λειτουργήσῃ τὸ στάρτερ καὶ νὰ ἀρχίσῃ ἡ ἔκκενωση στὸ ἐσωτερικὸ τους.

2. Ο χρόνος αὐτὸς εἶναι ἀπαρχίτητος γιὰ δύο αἰτίες:

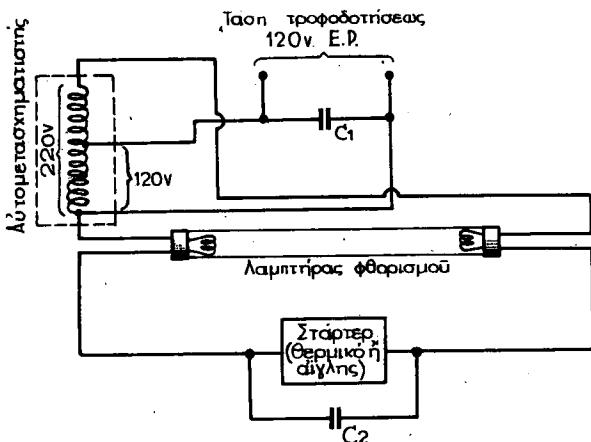
α) Γιὰ νὰ δημιουργηθῇ ἀπὸ τὸ τούρκο (στραγγαλιστικὸ πηνίο) ἡ ὑπέροχαση (δηλαδὴ μία τάση ἀρκετὰ μεγαλύτερη ἀπὸ τὴν τάση τροφοδοτήσεως) μεταξὺ τῶν δύο νημάτων τῶν λαμπτήρων. Ἡ ἀπότομη αὐτὴ αὔξηση τῆς τάσεως εἶναι ἀναγκαῖα γιὰ τὴν ἔναρξη τῆς ἔκκενώσεως.

β) Γιὰ νὰ θερμανθοῦν ἀπὸ τὸ ρεῦμα, ποὺ διέρχεται ἀπὸ τὸ ἐσωτερικὸ τους, τὰ νήματα τῶν λαμπτήρων. Μόνον ἀφοῦ ἀνεβῇ ἡ θερμοκρασία τῶν νημάτων αὐτῶν, μπορεῖ νὰ ἀρχίσῃ ἡ ἡλεκτρικὴ ἔκκενωση στὸ ἐσωτερικὸ τῶν λαμπτήρων, ἡ δοποία παράγει τὸ φῶς.

3. Οἱ συνδεσμολογίες τῶν σχημάτων 3·5β καὶ 3·5γ ἀναφέρονται σὲ τροφοδότηση τῶν λαμπτήρων μὲ ἐναλλασσόμενο ρεῦμα 220 V. Σὲ ἐναλλασσόμενο ρεῦμα μὲ μικρότερη τάση (π. χ. 120 V) οἱ λαμπτήρες φθορισμοῦ δὲν ἀνάδουν, γιατὶ ἡ τάση τῶν 120 V ἡ τῶν 110 V δὲν εἶναι ἀρκετὰ μεγάλη γιὰ νὰ δημιουργήσῃ καὶ νὰ διατηρήσῃ τὴν ἡλεκτρικὴ ἔκκενωση στὸ ἐσωτερικὸ τῶν λαμπτήρων. Γιὰ τὸν λόγον αὐτὸν οἱ λαμπτήρες φθορισμοῦ, ποὺ προορίζονται γιὰ δίκτυα 120 V, ἀντὶ γιὰ στραγγαλιστικὸ πηνίο (τούρκο) ἔχουν ἔναν αὐτομετασχηματιστή, δ ὅποιος χρησιμεύει συγχρόνως καὶ σὰν τούρκο καὶ σὰν ἀνυψωτής τῆς τάσεως ἀπὸ 120 V σὲ 220 V (σχ. 3·5δ).

4. Οἱ λαμπτήρες φθορισμοῦ ἀνάδουν, ὅμως, καὶ στὸ συνεχὲς ρεῦμα 220 V, μὲ τὴν διαφορὰ ὅτι ἡ ἀπόδοσή τους ἐλαττώνεται:

κατά 20% περίπου άπό την άπόδοσή τους στὸ ἐναλλασσόμενο ρεῦμα. Ἐνα ἄλλο μειονέκτημα στὴν χρήση τῶν λαμπτήρων φθορισμοῦ στὸ Σ.Ρ. εἶναι ὅτι μετὰ μερικοὺς μῆνες λειτουργίας τὸ ἐνα τους ἄκρο μαυρίζει αἰσθητά.



Σχ. 3·5·8.

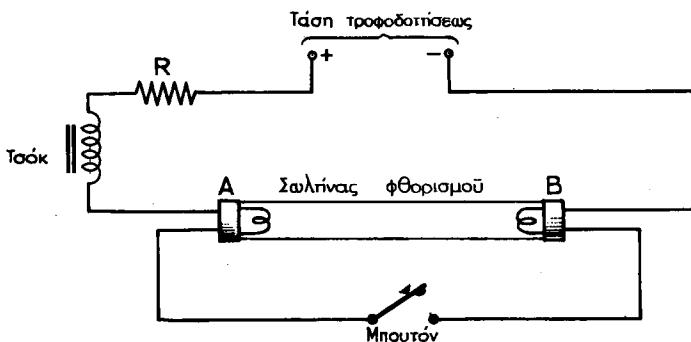
Συνδεσμολογία λαμπτήρα φθορισμοῦ σὲ τροφοδότηση 120 V E.P.

Ἐὰν ἔχωμε νὰ ἑγκαταστήσωμε λαμπτήρες φθορισμοῦ σὲ δίκτυο συνεχοῦς ρεύματος, πρέπει νὰ ἀκολουθήσωμε τὴν συνδεσμολογία τοῦ σχήματος 3·5 ε., ποὺ διαφέρει λίγο ἀπὸ τὶς ἀντίστοιχες συνδεσμολογίες σὲ E.P., ποὺ ἔξετάσαμε πρίν. Σὲ σειρά, δηλαδή, μὲ τὸ τούκ θὰ πρέπει νὰ τοποθετήσωμε μία προστατευτικὴ ὀμικὴ ἀντίσταση R καὶ ἀντὶ γιὰ θερμικὸ ἔκκινητὴ ἢ ἔκκινητὴ αἴγλης, θὰ πρέπει νὰ ἑγκαταστήσωμε ἓνα χειροκίνητον ἔκκινητη, δηλαδὴ ἓνα κομβίο πιέσεως (μπουτόν).

Γιὰ νὰ ἀνάψῃ δὲ λαμπτήρας δὲν ἔχομε παρὰ νὰ πιέσωμε γιὰ λίγα δευτερόλεπτα τὸ μπουτόν, ὥστε νὰ πυρακτωθοῦν τὰ νήματα ἀπὸ τὸ ρεῦμα ποὺ θὰ τὰ διαρρέη καὶ μετὰ νὰ τὸ ἀφήσωμε ἐλεύθερο νὰ ἀνοίξῃ. Τότε παρουσιάζεται πάλι μία ὑπέρταση, ἐξ α-

τίας τοῦ τσόκ, μεταξὺ τῶν νημάτων A καὶ B καὶ ἀρχίζει ἡ ἐκκένωση στὸ ἑσωτερικὸ τοῦ λαμπτήρα.

5. Ἐὰν συγχρίνωμε τὰ σχήματα 3·5β, 3·5γ καὶ 3·5δ μὲ τὸ σχῆμα 3·5 ε θὰ δοῦμε ὅτι ἡ μόνη βικτικὴ διαφορὰ ἀνάμεσα στὴν τροφοδότηση τῶν λαμπτήρων φθορισμοῦ μὲ ἐνχλλασσόμενο ρεῦμα καὶ στὴν τροφοδότηση μὲ συνεχὲς ρεῦμα, εἶναι ὅτι στὴν περίπτωση τοῦ E.P. ὑπάρχει ἀνάγκη νὰ χρησιμοποιούμε πυκνωτές.



Σχ. 3·5ε.

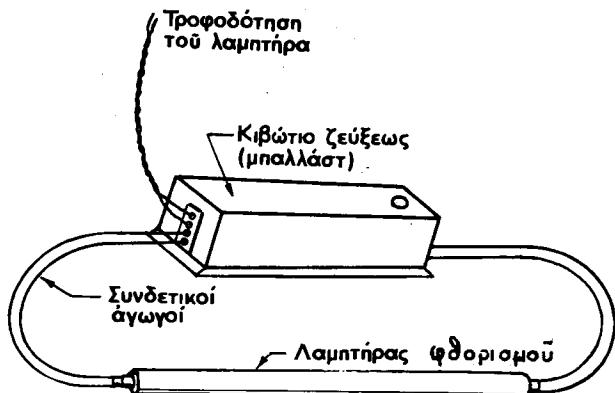
Συνδεσμολογία λαμπτήρα φθορισμοῦ σὲ Σ.Ρ.

Οἱ πυκνωτὲς C_1 καὶ C_2 τῶν σχημάτων 3·5β, 3·5γ καὶ 3·5δ χρειάζονται γιὰ δύο αἰτίες:

α) Οἱ πυκνωτὲς C_2 εἶναι οἱ λεγόμενοι ἀντιπαρασιτικοὶ πυκνωτές. Χρησιμέουν στὸ μὴ προκαλοῦνται φαδιοφωνικὰ παράσιτα στὴν ἑσωτερικὴ γλεκτρικὴ ἔγκατάσταση ἀπὸ τοὺς σπινθῆρες ποὺ παράγουν τὰ στάρτερ κατὰ τὴν λειτουργία τους, δηλαδὴ κατὰ τὸ ἀνοιγμα καὶ τὸ κλείσιμο τῶν ἐπαφῶν τους.

β) Οἱ πυκνωτὲς C_1 εἶναι οἱ λεγόμενοι πυκνωτὲς διορθώσεως τοῦ συντελεστῆ ἴσχύος (συνφ.). Χρησιμέουν, ὅπως ἔχομε ἀναφέρει προηγουμένως, στὴν ἀναγκαῖα βελτίωση (αὔξηση) τοῦ συνφ., ποὺ εἶναι πολὺ μικρὸ στοὺς λαμπτήρες φθορισμοῦ (περίπου

0,50). Χάρη στοὺς πυκνωτές αὐτοὺς ἐπιτυγχάνομε μία κύριη σημαντικὴ μείωση τῆς ἐντάσεως, ποὺ διαρρέει τὶς ἐσωτερικὲς γλεκτρικὲς ἐγκαταστάσεις. Γι' αὐτὸν γὰρ τοποθέτηση τῶν πυκνωτῶν διορθώσεως τοῦ συντελεστῆς ἵσχυος στοὺς λαμπτήρες φθορισμοῦ, ποὺ τροφοδοτοῦνται μὲν Ε.Ρ., ἐπιβάλλεται τόσο ἀπὸ τοὺς Κανονισμοὺς τῶν ἐσωτερικῶν ἐγκαταστάσεων, δσο καὶ ἀπὸ τὶς διάφορες γλεκτρικὲς ἑταῖρεῖς.



Σχ. 3·5 ζ.
Μπαλλάστ.

“Οπως γνωρίζομε, στὸ συνεχὲς ρεῦμα δ συντελεστῆς ἵσχυος εἶναι πάντα ἵσος μὲ 1, ἐπομένως στοὺς λαμπτήρες φθορισμοῦ, ποὺ τροφοδοτοῦνται μὲ Σ.Ρ., δὲν χρειαζόμαστε πυκνωτές.

6. Συνήθως τὸ στραγγαλιστικὸ πηνίο (τσὸκ) καὶ δ πυκνωτῆς διορθώσεως τοῦ συνφ C_1 , περιέχονται μέσα σὲ ἕνα κοινὸ κιβώτιο, ποὺ δνομάζεται κιβώτιο ζεύξεως ἢ μπαλλάστ (σχ. 3·5 ζ), ἐνῷ οἱ ἀντιπραστικοὶ πυκνωτὲς C_2 συσκευάζονται σχεδὸν πάντα μαζὶ μὲ τὸ στάρτερ, σὲ ἕνα κοινὸ περίβλημα.

Χρῶμα τοῦ φωτὸς τῶν λαμπτῆρων φθορισμοῦ

Τὸ χρῶμα, ποὺ ἔχει τὸ φῶς τῶν λαμπτήρων φθορισμοῦ, ἔχει μεγάλη σημασία, γιατὶ εἰναι δύνατὸν νὰ παραμορφώσῃ τελείως τὰ χρώματα τῶν ἀντικειμένων ποὺ φωτίζονται. Τὸ φῶς π.χ. ποὺ προέρχεται ἀπὸ τοὺς κοινοὺς λαμπτῆρες φθορισμοῦ ἔχει χρῶμα κίτρινωπὸ καὶ γι' αὐτὸν κάνει τὰ πρόσωπά μας νὰ φαίνωνται τρομερὰ ωχρά.

Οἱ λαμπτῆρες πυρακτώσεως δίνουν ἔνα φῶς ποὺ τὸ χρῶμα τοῦ μεταβάλλεται ἐλάχιστα (εἰναι συνήθως λίγο κόκκινο). Οἱ λαμπτῆρες φθορισμοῦ δίνουν ἀντίθετα ἔνα φῶς ποὺ τὸ χρῶμα τοῦ διαφέρει σὲ κάθε περίπτωση, ἀνάλογα μὲ τὸ εἰδος τῆς οὐσίας μὲ τὴν ὅποια ἔχει ἐπιχρισθῆ τὸ ἑσωτερικὸ τοῦ σωλήνα τους.

Γι' αὐτό, κάθε φορὰ ποὺ θέλομε νὰ ἀντικαταστήσωμε ἔνα λαμπτήρα φθορισμοῦ μιᾶς ἐγκαταστάσεως, χρειάζεται νὰ προμηθευόμαστε ἔναν καινούργιο λαμπτήρα, ποὺ ὅχι μόνο νὰ ἔχῃ τὰ ἕδια ἡλεκτρικὰ χαρακτηριστικὰ μὲ τὸν παληρό, ἀλλὰ νὰ δίνῃ καὶ τὸ ἕδιο χρῶμα φωτισμοῦ.

Ἐπιτυγχάνομε διάφορα χρώματα φωτισμοῦ μὲ τοὺς λαμπτῆρες φθορισμοῦ, δταν μὲ διάφορες εἰδικὲς χημικὲς οὐσίες, καλύψωμε τὸ ἑσωτερικὸ μέρος τῶν ὑαλίνων σωλήνων τους. Μὲ τὸν τρόπο αὐτὸν προκύπτει ἔνας ἀρκετὰ μεγάλος ἀριθμὸς λαμπτήρων φθορισμοῦ ποὺ ὑπάρχει στὴν ἀγορά, μὲ χρώματα φωτὸς ἀσπρο, μπλέ, κίτρινο κλπ. Ἡ δύναμασία τους καὶ τὰ ἀκριβή τους χαρακτηριστικὰ χρώματα καθορίζονται κάθε φορὰ ἀπὸ τοὺς κατασκευαστές.

Μποροῦμε, λοιπόν, σήμερα, ἀπὸ τὴν ἀποφη τοῦ χρώματος, νὰ διακρίνωμε τρεῖς κυρίως τύπους λαμπτήρων φθορισμοῦ (Πινακας 5):

α) Τοὺς λαμπτῆρες φωτὸς ἡμέρας, ποὺ δίνουν ἔνα ἐλαφρὰ γαλάζιο χρῶμα, ποὺ μοιάζει μὲ τὸ ἥλιοκό φῶς τοῦ μεσημεριοῦ. Ἡ ἐντύπωση, ποὺ μᾶς προκαλοῦν χύτοι οἱ λαμπτῆρες, εἶναι μᾶλλον ψυχρή καὶ γι' αὐτὸν τοὺς χρησιμοποιοῦμε συνήθως μόνο σὲ μεγάλους

βιομηχανικούς χώρους, ποὺ ἀπαιτοῦν μεγάλες ἐντάσεις φωτισμοῦ καὶ ὅπου δὲν ἔνδιαφερόμαστε πολὺ γιὰ τὴν ποιέτητα τοῦ φωτός.

β) Τοὺς λαμπτῆρες λευκοῦ φωτός, ποὺ δίνουν φῶς πιὸ ἄσπρο ἀπὸ ἐκεῖνο ποὺ δίνουν σὲ λαμπτήρες πυρακτώσεως. Προτιμοῦμε νὰ χρησιμοποιοῦμε αὐτὸν τὸν τύπο σὲ χώρους ἐργασίας, ποὺ ἀπαιτοῦν ἐντάσεις φωτισμοῦ μεγαλύτερες ἀπὸ 200 Lx.

γ) Τοὺς λαμπτῆρες θερμοῦ λευκοῦ φωτός, ποὺ δίνουν φῶς παρόμοιο μὲ ἐκεῖνο τῶν λαμπτήρων πυρακτώσεως. Ο τύπος αὐτὸς εἶναι κατάλληλος γιὰ καταστήματα, γιατὶ παραμορφώνει τὰ χρώματα λιγότερο ἀπὸ δλα τὰ ἄλλα εἰδὴ λαμπτήρων φθορισμοῦ.

Οσον ἀφορᾶ στὸ φωτισμὸν τῶν κατοικιῶν, ἐκεῖ ἐλάχιστα χρησιμοποιοῦμε λαμπτήρες φθορισμοῦ, γιατὶ ἐκτὸς τοῦ ὅτι παραμορφώνουν τὰ χρώματα, κουράζουν καὶ τὰ μάτια. "Ἐνας ἄλλος λόγος, γιὰ τὸν δποτὸ δὲν μεταχειρίζομαστε λαμπτήρες φθορισμοῦ στὰ σπίτια εἶναι ὅτι δὲν ἔχομε οἰκονομία ἀνάλογη μὲ ἐκείνη ποὺ ἐπιδιώκομε στὰ καταστήματα ἢ σὲ μεγάλες αἴθουσες, μιὰ καὶ τὰ φωτιστικὰ ἡλεκτρικὰ φορτία τῶν σπιτιῶν εἶναι μικρά.

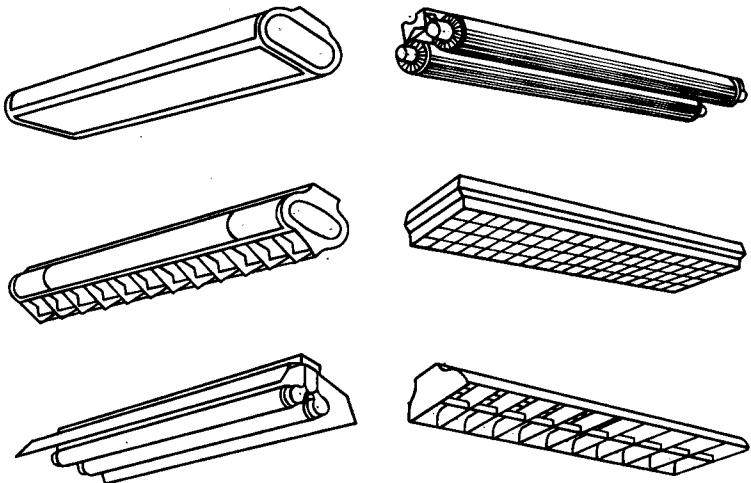
Ἐπίσης ὑπάρχουν εἰδικοὶ λαμπτήρες φθορισμοῦ διαφέρων ζωηρῶν χρωμάτων, κατάλληλοι γιὰ διαφημιστικοὺς καὶ διακοσμητικούς σκοπούς.

Γιὰ νὰ ἐπιτύχωμε καλύτερη ἀπόδοση στὸ χρῶμα τοῦ φωτισμοῦ, συνδυάζομε συχνὰ δύο ἢ περισσοτέρους λαμπτήρες φθορισμοῦ διαφορετικοῦ τύπου, δηλαδὴ διαφορετικοῦ χρώματος, μέσα στὸ ἕδιο φωτιστικὸ σώμα.

Στὸ σχῆμα 3·5 η βλέπομε διάφορα φωτιστικὰ σώματα κατάλληλα γιὰ τὸν συνδυασμὸν αὐτὸν, διότι περιέχουν περισσοτέρους ἀπὸ ἕνα λαμπτήρα φθορισμοῦ, ἐνῶ στὸ σχῆμα 3·5 θ βλέπομε τὴν συνηθισμένη ἀντίστοιχη ἡλεκτρικὴ συνδεσμολογία στὴν περίπτωση δύο λαμπτήρων.

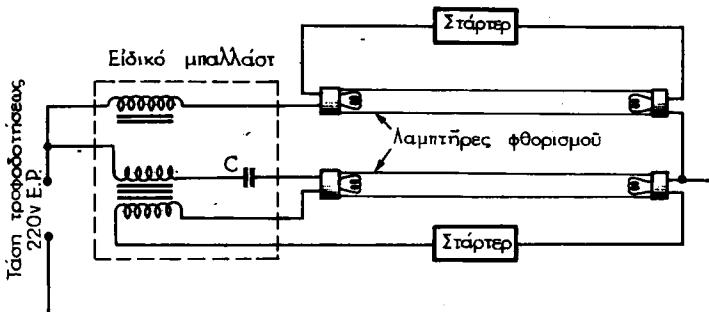
Ἐκτὸς ἀπὸ τὴν καλύτερη ποιέτητα φωτός (ἄν χρησιμοποιήσωμε λαμπτήρες φθορισμοῦ διαφορετικοῦ τύπου, δηλαδὴ χρώμα-

τος, μέσα στὸ ἕδιο φωτιστικὸ σῶμα) ἐπιτυγχάνομε μὲ συνδεσμολογίες, σὰν αὐτὴ τοῦ σχήματος 3·5 θ καλὴ δημιουρφία φωτισμοῦ καὶ αὕξηση τοῦ συντελεστῆ ἵσχυος τῆς καταναλώσεως τῶν λαμπτήρων.



Σχ. 3·5 η.

Διάφορα φωτιστικὰ σώματα γιὰ τοὺς λαμπτήρες φθορισμοῦ



Σχ. 3·5 θ.

Συνδεσμολογία δύο λαμπτήρων φθορισμοῦ.

Πάντως, ἢ ἀκριβὴς συνδεσμολογία, ποὺ πρέπει νὰ ἔκτελούμε κάθε φορὰ σὲ συνδυασμοὺς λαμπτήρων φθορισμοῦ, δίνεται ἀπὸ

τοὺς κατασκευαστὲς τῶν ἔξαρτημάτων τῶν λαμπτήρων. Συνήθως ὑπάρχει σχετικὸ σχεδιάγραμμα τῆς σωστῆς συνδεσμολογίας στὰ κιβώτια ζεύξεως (μπαλλάστ) ποὺ ἀγοράζομε.

Πλεονεκτήματα τῶν λαπτήρων φθορισμοῦ

Οἱ λαμπτήρες φθορισμοῦ παρουσιάζουν ἀρκετὰ πλεονεκτήματα σὲ σύγκριση μὲ τοὺς ἄλλους λαμπτήρες καὶ κυρίως μὲ τοὺς λαμπτήρες πυρακτώσεως. Γι' αὐτό, ὅπως εἴπαμε, ἡ χρήση τοὺς αὐξάνει καθημερινά.

Τὰ βασικὰ αὐτὰ πλεονεκτήματα εἰναι τὰ ἔξης:

— *Μεγάλη φωτεινὴ ἀπόδοση.* "Οπως βλέπομε στὸν Πίνακα 5, ποὺ περιλαμβάνει τὰ χαρακτηριστικὰ τῶν συνήθων λαμπτήρων φθορισμοῦ, οἱ λαμπτήρες αὐτοὶ ἔχουν τετραπλάσια ἢ πενταπλάσια ἀπόδοση, ἀπὸ τὸν λαμπτήρες πυρακτώσεως τῆς ἴδιας Ισχύος.

Πραγματικά, ἂν συγκρίνωμε ἐνα λαμπτήρα φθορισμοῦ, ποὺ καταναλίσκει συνολικά, δηλαδὴ μαζὶ μὲ τὸ τσόκ του, 25 W, μὲ ἐνα λαμπτήρα πυρακτώσεως τῆς ἴδιας Ισχύος, βλέπομε ὅτι ὁ πρώτος ἀποδίδει 850 ὥς 1150 Lm (Πίνακας 5), ἐνῶ ὁ δεύτερος μόνο 220 Lm (Πίνακας 2). Πάντως τὸ πλεονέκτημα αὐτὸ τῶν λαμπτήρων φθορισμοῦ, τὸ σχετικὸ μὲ τὴν ἀπόδοσή τους, δὲν διαρκεῖ ἐπὶ πάρα πολὺ χρόνο, ἐπειδὴ ἡ ηὑξημένη αὐτῇ ἀπόδοσή τους ἐλαττώνεται ἀρκετὰ γρήγορα, ὅταν ἔχουν τεθῆ σὲ λειτουργία. (Οἱ τιμὲς τοῦ Πίνακα 5 ἀναφέρονται σὲ τελείως καινούργιους λαμπτήρες).

Γενικά, ἡ φωτεινὴ ἀπόδοση τῶν λαμπτήρων φθορισμοῦ εἰναι 35 ἕως 50 $\frac{\text{Lm}}{\text{W}}$, ἐνῶ τῶν λαμπτήρων πυρακτώσεως εἰναι μόνο 8

ἕως 20 $\frac{\text{Lm}}{\text{W}}$.

— *Μικρὲς ἀπώλειες σὲ μορφὴ θερμότητας.* Ἐπειδὴ ἔχουν μεγαλύτερη φωτεινὴ ἀπόδοση, οἱ λαμπτήρες φθορισμοῦ ἐκλύουν τηλετεχνία E'

ουν κατά τὴν λειτουργία τους τὴν μισὴ περίπου ποσότητα θερμικῆς ένεργειάς (θερμόδων) ἀπὸ δὲ τι εκλύουν οἱ λαμπτήρες πυρακτώσεως τῆς ἕδιας φωτεινῆς ισχύος (τῶν ἑδίων λοῦμεν).

Π Ι Ν Α Κ Α Σ 5

Χαρακτηριστικὰ λαμπτήρων φυσικοῦ 220 V

Χρόμα λαμπτήρων	Κατανάλωση μένος τοῦ λαμ- πτήρα (σὲ W)	Μέγεθος λαμ- πτήρα (χάλο- γο μὲ τὴν κα- τανάλωση τοῦ τοῦ Watts)	Φωτεινή οὐσία λαμπτήρα τοῦ τοῦ (σὲ Lm/W)	Διαστάσεις (σὲ mm)		Πλείστος χρόνος λάμψης (σὲ A)	Μέγεθος (λαμπτήρα περίφερας)	Διάσταση πλείστης λάμψης (σὲ mm)	Πλείστης ηλικίας τῶν λαμπτήρων (για κανονική λειτουργία σὲ 1 m)
				Διαστάσεις (σὲ mm)	Διάσταση πλείστης λάμψης (σὲ mm)				
Φωτὶ θμέσης	{ 16 20 25 40 65	{ 21 25 32 51 78	{ 36 34 38 35 40	{ 0,20 0,39 0,30 0,56 0,70	{ 720 590 970 970 1 500	{ 26 38 38 38 38	{ 750 850 1 200 1 800 3 150		
Λευκός φῶς	{ 15 20 25 30 40 65 100 120	{ 19 25 32 39 51 78 122 142	{ 38 45 52 49 48 58 44 49	{ 0,33 0,39 0,30 0,37 0,56 0,70 1,50 1,50	{ 438 590 970 895 970 1 500 1 200 1 500	{ 26 38 38 26 38 38 38 38	{ 750 1 120 1 650 1 900 2 450 4 500 5 400 7 000		
Θερμὸς λευκός φῶς	{ 20 25 40 40 65	{ 25 32 51 50 78	{ 46 53 49 59 59	{ 0,39 0,30 0,56 0,44 0,70	{ 590 970 970 1 200 1 500	{ 38 38 38 38 38	{ 1 150 1 700 2 500 2 950 1 600		

Σὲ περιπτώσεις αἰλιματιστικῶν ἐγκαταστάσεων (air-conditioning), γιὰ τὴν ψύξη τῶν χώρων ποὺ φωτίζονται, τὸ πλεονέκτημα αὐτὸ εἶναι πολὺ σημαντικό, γιατὶ ἡ ἐγκατάσταση τοῦ αἰλιματισμοῦ γίνεται πολὺ φθηνότερη.

— *Προκαλοῦν ἐλάχιστο θάμπωμα στὰ μάτια.* Τὸ φῶς τῶν λαμπτήρων φθορισμοῦ ἔχει πολὺ μικρὴ λαμπρότητα καὶ ἔτοι δὲν θαμπώνει τὰ μάτια μας. Ἡ ἔξωτερη ἐπιφάνεια ἔνδει λαμπτήρα φθορισμοῦ, δηλαδὴ διγύάλινος σωλήνας του, λάμπει 20 ὁς 80 φορὲς λιγότερο ἀπὸ τὴν ἐπιφάνεια. δηλαδὴ ἀπὸ τὸ γλόμπο, ἔνδει λαμπτήρα πυρακτώσεως. Γι' αὐτὸ μποροῦμε ἀνετα νὰ κυττάξωμε ἐνα λαμπτήρα φθορισμοῦ, ἀκόμα καὶ δταν τὸν τοποθετοῦμε γυμνό, καὶ δχι μέσα σὲ ἕνα φωτιστικὸ σῶμα, πρᾶγμα ποὺ δὲν μποροῦμε νὰ κάνωμε στὴν περίπτωση τῶν λαμπτήρων πυρακτώσεως.

— *Έχουν μεγάλη φωτεινὴ ἐπιφάνεια.* Χάρη στὴν ἰδιότητά τους αὐτή, οἱ λαμπτήρες φθορισμοῦ ἔχουν τὴν μικρὴ λαμπρότητα ποὺ ἀναφέραμε, ἐλαττώνουν τὶς πιθανότητες σκιῶν καὶ διαχέουν τὸ φῶς τους καλύτερα ἀπὸ δτι τὸ διαχέουν οἱ λαμπτήρες πυρακτώσεως.

— *Έχουν μεγάλη διάρκεια ζωῆς.* Η διάρκεια ζωῆς τους φθάνει περίπου τὶς 7 500 ὥρες λειτουργίας, ἐνῶ η διάρκεια τῶν λαμπτήρων πυρακτώσεως, δπως εἴδαμε, φθάνει μόνο τὶς 1 000 ὥρες.

— *Έχουν μεγαλύτερη ποικιλία χρωμάτων.* Οπως εἴπαμε καὶ πιὸ πάνω καὶ δπως βλέπομε ἀπὸ τὸν Πίνακα 5, οἱ λαμπτήρες φθορισμοῦ κατασκευάζονται γιὰ νὰ ἀποδίδουν φῶς διαφόρων χρωματισμῶν, καταλλήλων γιὰ διάφορες χρήσεις καὶ αὐτὸ εἰναι ἕνα πλεονέκτημα, ποὺ δὲν τὸ ἔχουν οἱ λαμπτήρες πυρακτώσεως.

Μειονεκτήματα τῶν λαπτήρων φθορισμοῦ

Οἱ λαμπτήρες φθορισμοῦ, δμως, παρουσιάζουν καὶ σοβαρὰ μειονεκτήματα σὲ σύγκριση μὲ τοὺς λαμπτήρες πυρακτώσεως. Τὰ κυριότερα ἀπὸ αὐτὰ εἰναι τὰ ἔξης:

— *Τὸ φῶς τους κονδράζει τὰ μάτια.* Κατὰ τὴν λειτουργία τους σὲ ἐναλλασσόμενο ρεῦμα, οἱ λαμπτήρες φθορισμοῦ ἀναβοσβύνουν 100 φορὲς κάθε δευτερόλεπτο (γιατὶ σὲ συχνότητα ρεύματος 50 περιόδων, ἀλλάζει ἡ πολικότητα στοὺς ἀκροδέκτες τους 100 φορὲς κάθε δευτερόλεπτο). Ἡ ἀλλαγὴ αὐτὴ (ἀναβοσβύνιμο) εἰναι

τόσο γρήγορη, ώστε δὲν τὴν ἀντιλαμβανόμαστε ἀμεσα· καὶ ὅμως κουράζει τὰ μάτια μας.

Τὸ δυσάρεστο αὐτὸ διποτέλεσμα ἐλαττώνεται σημαντικά, ὅταν ἔχωμε πολλαπλὴ συγδεσμολογία λαμπτήρων φθορισμοῦ (σχ. 3·5θ). Γι' αὐτό, δμως, τὸ ζήτημα δὲν θὰ ἀσχοληθοῦμε περισσότερο ἐδῶ μιὰ καὶ ἔφεύγει ἀπὸ τὸ πλαίσιο τῶν γνώσεων ἐνδις τεχνίτη. Πάντως, οἱ λαμπτήρες πυρακτώσεως δὲν παρουσιάζουν τὸ μειονέκτημα αὐτό, ἐπειδὴ τὸ γῆμα τους δὲν ἔχει τὸν καιρὸν γὰρ κρυώσῃ ἐπομένως, μένει διαρκῶς πυρωμένο καὶ ἐκπέμπει φῶς χωρὶς διακοπές.

— 'Η φωτεινὴ τους ἴσχὺς δὲν μένει σταθερὴ ἀλλὰ μειώνεται. Κατὰ τὶς 100 πρῶτες ὥρες λειτουργίας τους ἡ φωτεινὴ ἴσχὺς τῶν λαμπτήρων φθορισμοῦ μεταβάλλεται, μέχρις ὅτου σταθεροποιηθῇ στὴν ὀνομαστική της τιμῇ. Ἀπὸ ἑκεῖ καὶ πέρα, δμως, ἀρχίζει μία ἐλαχίστη μείωση. Ἡ μείωση αὐτὴ γίνεται πάρα πολὺ σιγὰ (ἔτσι ποὺ νὰ μποροῦμε νὰ πούμε πρακτικὰ ὅτι ἡ φωτεινὴ ἴσχὺς διατηρεῖται σταθερὴ) στὶς πρῶτες 4 000 ὥρες λειτουργίας τοῦ λαμπτήρα, ἐνῶ στὶς ἐπόμενες 2 000 ὁς 3 000 ὥρες εἶναι ἀρκετὰ γρήγορη καὶ τελικὰ φθάνει (στὶς 7 000 ὥρες) στὰ 30 ὁσ 40% τῆς ὀνομαστικῆς της τιμῆς. Ἀπὸ ἑκεῖ καὶ πέρα ἡ μείωση αὐτὴ γίνεται τελείως ἀπότομα καὶ καταλήγει πολὺ γρήγορα στὴν πλήρη ἀχρήστευση τοῦ λαμπτήρα. Γιὰ τὸν λόγον αὐτὸ ποτὲ δὲν συμφέρει νὰ διατηροῦμε λαμπτήρες φθορισμοῦ μὲ περισσότερες ἀπὸ 7 000 ὥρες λειτουργίας ἀκόμα καὶ ἂν δὲν ἔχουν καῆ.

— Τὰ ἄκρα τῶν σωλήνων τους μαυρίζουν. Μὲ τὴν λειτουργία μαυρίζουν ἀρκετὰ γρήγορα τὰ ἄκρα τῶν σωλήνων φθορισμοῦ. Τοῦτο προκαλεῖ μιὰ πρόσθετη μείωση στὴ φωτεινὴ τους ἀπόδοση. Πάντως, στὶς πρῶτες 500 ὥρες λειτουργίας, τὸ μαύρισμα αὐτὸ εἶναι ἀνεπαίσθητο, ὅταν ἔχωμε λαμπτήρες καλῆς ποιότητας. Σὲ περίπτωση λειτουργίας μὲ Σ.Ρ. τὸ μαύρισμα αὐτὸ γίνεται μόνο στὴν μιὰ ἄκρη τοῦ σωλήνα, ἀν καὶ παρουσιάζεται ἀρκετὰ

πιὸ γρήγορα ἀπὸ δ, τι παρουσιάζεται στὴν περίπτωση ποὺ δ λαμπτήρας λειτουργεῖ μὲ Ε.Ρ. Στὴν τελευταίᾳ αὐτῇ περίπτωση τὸ μαύρισμα γίνεται διποιόμορφα καὶ στὶς δύο ἀκρες τοῦ σωλήνα.

— *Εἶναι εὐπαθεῖς στὶς μεταβολὲς θερμοκρασίας.* Οἱ λαμπτῆρες φθορισμοῦ εἰναι ἀκρετὰ εὐπαθεῖς στὶς μεταβολὲς τῆς θερμοκρασίας τοῦ περιβάλλοντός τους, ἀντίθετα ἀπὸ δ, τι συμβαίνει στοὺς λαμπτῆρες πυρακτώσεως, ποὺ λειτουργοῦν ἀνετα τόσο σὲ παγωνὰ δσο καὶ σὲ μεγάλη ζέστη. Οἱ λαμπτῆρες φθορισμοῦ ἔχουν τὴν καλύτερή τους ἀπόδοση γένεται θερμοκρασίες 20 ἕως 25° C.

— *Ἡ ἀντοχὴ τῶν ἐξαρτᾶται πολὺ ἀπὸ τὴν συχνότητα τῆς χοήσεως τους.* Ἡ διάρκεια, δηλαδὴ, τῆς ζωῆς τους ἐξαρτᾶται ἀπὸ τὸ πόσο συχνὰ τὸν ἀναξισθύνομε. Μὲ τὸ συχνὸ ἀναμμα καὶ σβύσιμο ἡ διάρκειά τους βέβαια μειώνεται σημαντικά. Ἡ μείωση κατὰ εἰναι μικρή, ὅταν μετὰ ἀπὸ κάθε ἀναμμα οἱ λαμπτῆρες μένουν ἀναμμένοι τουλάχιστον ἐπὶ τρεῖς ὥρες. Οἱ λαμπτῆρες πυρακτώσεως δὲν παρουσιάζουν τὸ μειονέκτημα αὐτό.

— *Εἶναι ἀκριβοὶ καὶ εὖαίσθητοι.* Οἱ λαμπτῆρες φθορισμοῦ εἰναι ἀκριβότεροι ἀπὸ τὸν ἀντιστοίχους λαμπτῆρες πυρακτώσεως καὶ παρουσιάζουν συχνές ἀνωμαλίες, τὶς δόποιες θὰ ἐξετάσωμε λεπτομερειακὰ στὴν ἔπομένη παράγραφο.

“Ομως, παρ’ δλα τὰ μειονεκτήματά τους, κατὰ τὰ τελευταῖα χρόνια χρησιμοποιοῦμε πολὺ τὸν λαμπτῆρες φθορισμοῦ καὶ αὐτὸς χάρη στὴν μεγάλη τους ἀπόδοση καὶ στὰ ὑπόλοιπα πλεονεκτήματά τους, ποὺ ἀναφέραμε. .

Κάτι ἄλλο σχετικὸ μὲ τὸ θέμα τῆς συγκρίσεως τῶν δύο βασικῶν τύπων λαμπτήρων, ποὺ πρέπει νὰ μὴ δεχνοῦμε, εἰναι καὶ τὸ ἔξῆς: “Αν καὶ τὸ κόστος τῆς ἐγκαταστάσεως τῶν λαμπτήρων φθορισμοῦ εἰναι μεγαλύτερο ἀπὸ τὸ κόστος τῆς ἐγκαταστάσεως τῶν λαμπτήρων πυρακτώσεως, ἔχομε ἀργότερα μεγάλη οἰκονομία στὴν κατανάλωση ἡλεκτρικῆς ἐνέργειας. Γιατὶ μὲ τὴν ἴδια ἰσχὺ ἐπιτυγχάνομε πολὺ περισσότερα « λούμεν », δπως φαίνεται εὔκολα

ἀπὸ τὴν σύγκριση τῶν ἀντιστοίχων τιμῶν τῶν Πινάκων 2 καὶ 5. Γι' αὐτὸν τὸν λόγο τούτου πιὰ μεταχειρίζόμαστε σήμερα λαμπτήρες πυρακτώσεως γιὰ φωτισμὸ μεγάλων χώρων, ποὺ ἀπαιτοῦν μεγάλες φωτεινές ισχεῖς.

3·6 Ἀνωμαλίες λαμπτήρων φθορισμοῦ.

Ἐπειδὴ οἱ τεχνίτες ἀσχολοῦνται συχνὰ μὲ τὴν ἐπισκευὴ τῶν λαμπτήρων φθορισμοῦ, γι' αὐτὸν ἀξίζει τὸν κόπο νὰ ἔξετάσωμε ἰδιαίτερα τὶς κυριότερες ἀπὸ τὶς σχετικὰ συχνὰς ἀνωμαλίες, ποὺ παρουσιάζουν κατὰ τὴν λειτουργία τους οἱ λαμπτήρες αὐτοί.

Οἱ ἀνωμαλίες αὐτὲς εἰναι: οἱ ἔξης:

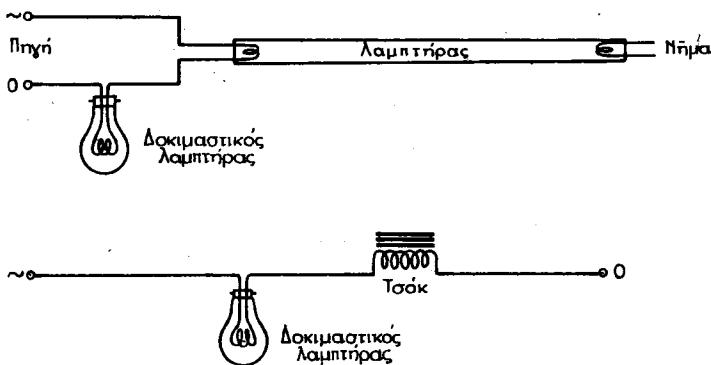
— "Οπως καὶ οἱ λαμπτήρες πυρακτώσεως, οἱ λαμπτήρες φθορισμοῦ ἐπηρεάζονται πολὺ ἀπὸ τὴν τάση τροφοδοτήσεως. Ὁταν αὐξηθῇ ἡ τάση πάνω ἀπὸ τὴν κανονική της τιμὴ καταστρέφονται, ἐνῷ ὅταν μειωθῇ, οἱ λαμπτήρες δὲν ἀνάδουν. Γι' αὐτό, ἀν οἱ λαμπτήρες φθορισμοῦ μιᾶς ἐγκαταστάσεως δὲν μποροῦν νὰ ἀνάψουν ὁρισμένες ὥρες τῆς ήμέρας, θὰ πρέπει νὰ μετροῦμε τὴν τάση ποὺ ὑπάρχει τότε, καὶ ἐὰν δοῦμε ὅτι εἰναι μικρότερη ἀπὸ τὴν κατώτερη ἐπιτρεπομένη, νὰ φροντίζωμε, μέσω τῆς Δ.Ε.Η., γιὰ τὴν αὔξησή της, ὅστε δὲ φωτισμὸς νὰ λειτουργῇ κανονικά.

— Τὰ μπαλλάστ δημιουργοῦν πολὺ συχνὰ ἔνα βόμβο, ποὺ εἰναι ἔξαιρετικὰ δυσάρεστος, καὶ μάλιστα στὰ γραφεῖα. Ἡ ἔνταση αὐτοῦ τοῦ θορύβου, ποὺ προέρχεται ἀπὸ τὰ ἐλάσματα τοῦ πυρήνα τοῦ τσόκ, ἔξαρταται ἀπὸ τὴν ποιότητα τῆς κατασκευῆς αὐτοῦ τοῦ πυρήνα. Γιὰ νὰ ἐλαττώσωμε τὸ θόρυβο, πρέπει νὰ στηρίζωμε δλόκληρο τὸ μπαλλάστ σὲ ἔνα στρῶμα ἀπὸ ἐλαστικὸ ἢ ἄλλο μαλακὸ ὄλικό, τὸ ὁποῖο περιορίζει τοὺς κραδασμούς, ποὺ προκαλοῦν τὸ βρύμβο.

— "Αν μὲ τὸ γύρισμα τοῦ διακόπτη δὲν ἀνάηῃ ἔνας λαμπτήρας φθορισμοῦ, τότε ὑπάρχει συνήθως μιὰ ἀπὸ τὶς ἔξης ἀνωμαλίες:

α') Ο λαμπτήρας δὲν είναι καλά τοποθετημένος μεταξύ τῶν δύο λυχνιολαβῶν του.

ε') Υπάρχει κάποια διακοπή στὸ κύκλωμα τροφοδοτήσεως ἢ στὰ νήματα τοῦ λαμπτήρα ἢ στὸ τσόκ. Τὴν διακοπὴν αὐτὴν μποροῦμε νὰ τὴν ἐντοπίσωμε εὔκολα, μὲ ἔνα δοκιμαστικὸ λαμπτήρα πυρακτώσεως (σχ. 3·6 α).



Σχ. 3·6 α.

Ἐάν δὲ δοκιμαστικὸς λαμπτήρας ἀνάβῃ, δὲν ὑπάρχει διακοπὴ στὸ ἀντίστοιχο κύκλωμα ποὺ ἔχεταξούει.

γ') Υπάρχει διακοπὴ στὸ στάρτερ. Γιὰ νὰ τὸ ἔξαχριθώσωμε βραχυκυκλώνομε τὸ στάρτερ μὲ ἔνα καλώδιο, ὅπότε ἂν ἀνάψῃ ὁ λαμπτήρας, τότε ἔχομε ἀπόδειξη ὅτι τὸ στάρτερ ἔχει ἀχρηστεύθη καὶ θέλει ἀντικατάσταση.

δ') Η τάση τοῦ δικτύου, δημοσιεύεται παραπάνω, είναι μειωμένη. Συνήθως σὲ δίκτυα 220 V οἱ λαμπτήρες φθορισμοῦ δὲν ἀνάδοσυν, ἂν γὰρ τάση κατέβη κάτω ἀπὸ 200 V ἢ 180 V τὸ πολύ.

— "Αν μὲ τὸ γύρισμα τοῦ διακόπτη ἀργῇ ὑπερβολικὰ νὰ ἀνάψῃ ἔνας λαμπτήρας φθορισμοῦ, τότε ὑπάρχει: κάποια κακὴ ἐπαφή, τὴν ὥστει πρέπει νὰ ἐντοπίσωμε μὲ τοὺς τρόπους ποὺ ἀναφέραμε πρίν.

— "Αν δ λαμπτήρας ἀναθοσύνη, τοῦτο συνήθως σγυμαίνει: ὅτι ἔχει συμπληρώσει τὸ ὅριο ζωῆς του καὶ θέλει ἀντικατάσταση.

Πάντως, πρὶν τὸν ἀντικαταστήσωμε, πρέπει πάλι: νὰ ἔξετάσωμε τὶς προηγούμενες αἰτίες ἀνωμαλιῶν.

— "Αν τὰ ἄκρα ἐνδὲ λαμπτήρα μένουν ἀναμμένα, παρ' ὅλο ὅτι ἀνοίξαμε τὸν διακόπτη του, τοῦτο σγυμαίνει: ὅτι: τὸ στάρτερ δὲν ἔχει διακόψει τὴν τροφοδότηση, τῶν νημάτων· αὐτὸς δὲ δείγνει εἴτε ὅτι: τὸ στάρτερ ἔχει βραχυκύλωμα, εἴτε ὅτι: γι συνδεσμολογία τοῦ λαμπτήρα εἶναι ἐσφαλμένη.

— Τέλος, μιὰ σοβαρὴ ἀνωμαλία εἶναι: καὶ τὸ πρόωρο μαύρισμα τῶν λαμπτήρων. Αὐτὸς μπορεῖ νὰ ὀφείλεται σὲ διάφορα αἰτία, ὅπως εἶναι: γι μεγάλη ἢ ἡ μικρὴ τάση, τροφοδοτήσεως, οἱ κακὲς ἐπαφές, οἱ κκοὶ διακόπτες κλπ., καθώς, ἐπίσης, καὶ ἡ κακὴ ποιότητα κατασκευῆς.

Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο 4

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΦΩΤΙΣΜΩΝ ΚΑΙ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ

4 1 Τί περιλαμβάνει τὸ πρόβλημα τοῦ φωτισμοῦ ἐνὸς χώρου.

Τὸ πρόβλημα τοῦ φωτισμοῦ ἐνὸς δποιουδήποτε χώρου ἀφορᾶ γενικὰ σὲ τρία συγκεκριμένα θέματα :

α) Στὸ θέμα τοῦ εἰδούς τοῦ φωτισμοῦ, δηλαδὴ τοῦ εἰδούς τῶν φωτιστικῶν σωμάτων, ποὺ θὰ χρησιμοποιήσωμε σὲ κάθε περίπτωση.

β) Στὸ θέμα τῶν θέσεων, στὶς δποτεσ εἶναι συμφερώτερο νὰ τοποθετηθοῦν τὰ φωτιστικὰ σώματα, καὶ

γ) στὸ θέμα τοῦ εἰδούς, τοῦ ἀριθμοῦ καὶ τῆς ἴσχύος τῶν λαμπτήρων, ποὺ ἀπαιτοῦνται γιὰ νὰ ἔξασφαλίζεται ὁ φωτισμὸς ποὺ ἐπιθυμοῦμε.

Τὰ τρία αὐτὰ προβλήματα εἶναι ἀλληλένδετα μεταξύ τους, γιατὶ ἀνάλογα μὲ τὸ εἰδος τοῦ φωτισμοῦ προσδιορίζεται δ ἀναγκαῖος ἀριθμὸς τῶν φωτιστικῶν σωμάτων καὶ ἀπ’ αὐτὸν ἔξαρτωνται οἱ πιὸ κατάλληλες θέσεις τοποθετήσεως τῶν σωμάτων αὐτῶν.

Τὰ δεδομένα, μὲ τὴ βοήθεια τῶν δποίων δρίζομε κάθε φορὰ τοὺς παραπάνω λγνώστους, εἶναι βασικὰ δύο :

Πρῶτον, οἱ ἀπαιτήσεις μας ἀπὸ ἀπόψεως φωτισμοῦ (π.χ. θέλομε λίγο γενικὸ φωτισμό, ποὺ νὰ μὴ κουράξῃ στὰ μάτια, η πολὺ τοπικὸ φωτισμὸ γιὰ λεπτὲς ἐργασίες κλπ.) καὶ, δεύτερο, οἱ ἰδιαίτερες συνθῆκες, ποὺ ἐπικρατοῦν στὸ χώρο ποὺ πρόκειται νὰ φωτίσωμε (π.χ. οἱ διαστάσεις τῶν δωματίων, τὸ χρῶμα τῶν τοίχων κλπ.).

Παρακάτω θὰ δεῦμε λεπτομερῶς τὴν ἐπίδραση ποὺ ἔχουν ὅλοι αὐτοὶ οἱ παράγοντες στοὺς ὑπολογισμούς μας καὶ θὰ δώσωμε μερικὰ χαρακτηριστικὰ παραδείγματα ὑπολογισμῶν φωτισμοῦ.

4·2 Ἐπιλογὴ τοῦ εἶδους φωτισμοῦ.

Στὴν παράγραφο 1·5 ἀναφέραμε τὰ βασικὰ στοιχεῖα, ποὺ χαρακτηρίζουν κάθε εἶδος φωτισμοῦ, δηλαδὴ τὸν ἔμμεσο, τὸν ἄμεσο, τὸν ἡμιάμμεσο, τὸν μικτὸν καὶ τὸν ἡμιέμμεσο φωτισμό.

Μὲ βάση λοιπὸν τὰ πλεονεκτήματα καὶ τὰ μειονεκτήματα κάθε εἶδους, μποροῦμε νὰ ἐπιλέγωμε τὸ εἶδος φωτισμοῦ, ποὺ εἶναι τὸ πιὸ κατάλληλο σὲ κάθε περίπτωσή, χωρὶς νὰ ξεχνοῦμε τὴν ἐπιδραση ποὺ θὰ ἔχῃ ἡ ἐκλογὴ μας στὴ δαπάνη τῆς κατασκευῆς καὶ τῆς λειτουργίας τῆς ἐγκαταστάσεως (π.χ. δ ἔμμεσος φωτισμός, δπως εἴπαμε στὴν παράγραφο 1·5, εἶναι ἀρκετὰ ἀκριβότερος ἀπὸ τὰ ὑπόλοιπα εἴδη φωτισμοῦ κ.ο.κ.).

Μετὰ τὴν ἐπιλογὴ τοῦ εἶδους φωτισμοῦ, προχωροῦμε στὴν ἐκλογὴ τοῦ εἶδους τῶν φωτιστικῶν σωμάτων, ποὺ εἶναι σκόπιμο νὰ χρησιμοποιήσωμε. "Ἔχομε, δηλαδή, νὰ διαλέξωμε, εἴτε λαμπτῆρες πυρακτώσεως εἴτε λαμπτῆρες φθορισμοῦ, ἀνάλογα μὲ τὸν προορισμὸ τοῦ χώρου ποὺ θέλομε νὰ φωτίσωμε, ἔχοντας πάντα ὑπ' ὅψη τὶς χαρακτηριστικὲς ἰδιότητες τῶν δύο αὐτῶν εἰδῶν λαμπτήρων, τοὺς δποίους ἔξετάσαιμε ἀναλυτικὰ στὰ Κεφάλαια 2 καὶ 3.

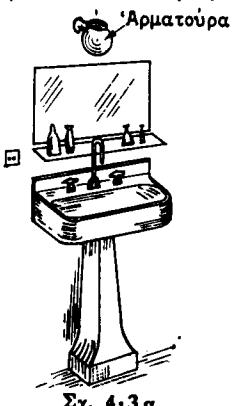
"Οσον ἀφορᾶ στὴν ἐκλογὴ τοῦ συγκεκριμένου σχῆματος τῶν φωτιστικῶν σωμάτων ποὺ θὰ προτιμήσωμε, τὸ πρόσθλημα εἶναι στοιχεῖο περισσότερο αἰσθητικὸν καὶ διακοσμητικὸν παρὰ τεχνικὸν καὶ ἀφορᾶ μᾶλλον στὸν ἰδιοκτήτη κάθε ἐγκαταστάσεως παρὰ στὸν τεχνίτη ἐγκαταστάτη. "Ετσι, δὲν θὰ μᾶς ἀπασχολήσῃ περισσότερο στὸ βιβλίο αὐτό. Πάντως ἡ ἐκλογὴ τῶν φωτιστικῶν σωμάτων πρέπει νὰ συμβιβάζεται μὲ τὸ εἶδος τοῦ φωτισμοῦ (ἔμμεσο ἢ ἄμεσο κλπ.), ποὺ ἔχομε προτιμήσει, διέτι κάθε φωτιστικὸν σῶμα, δπως εἴπαμε στὰ προηγούμενα, διαχέει τὸ φῶς κατὰ μία δρισμένη διεύθυνση. Ἐπειδὴ δὲ τὰ εἰδικὰ καταστήματα ἔχουν μεγάλη ποικιλία φωτιστικῶν σωμάτων, τεχνικὴ δυσκολία ἐκλογῆς δὲν ὑφίσταται γιὰ μᾶς.

Τέλος, προτοῦ προχωρήσωμε στοὺς ὑπολογισμούς μας, πρέ-

πει νὰ ἀποφασίσωμε τὶς μέσεις ἐντάσεις φωτισμοῦ (σὲ Lux), ποὺ θὰ ἐπιδιώξωμε νὰ ἔχωμε σὲ κάθε φωτιζόμενο χῶρο. Ο Πίνακας 1 μᾶς βοηθεῖ στὸ σημεῖο αὐτό, δίνοντάς μας τὶς πιὸ κατάλληλες ἐντάσεις φωτισμοῦ γιὰ συνήθισμένους χώρους.

4·3 Θέσεις τῶν φωτιστικῶν σωμάτων.

Ὑπάρχει μία ποικιλία θέσεων, στὶς δύοις ἐπιβάλλεται νὰ τοποθετοῦμε τὰ μόνιμα φωτιστικὰ σώματα, ἀφοῦ καθορίσωμε, δημοσίευμα στὴν παράγραφο 4·4, τὸν ἀριθμό τους:



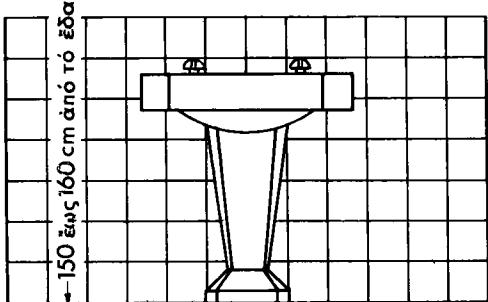
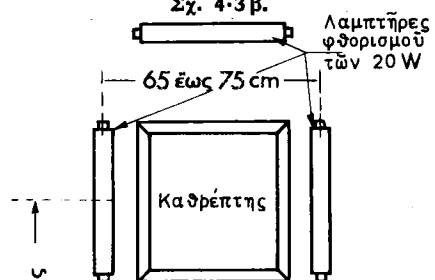
Σχ. 4·3 α.

α) Στὶς περιπτώσεις τοπικοῦ φωτισμοῦ τὰ πράγματα εἶναι εὔκολα. Τὰ φωτιστικὰ σώματα τοποθετοῦνται συνήθως στὸν τοίχο, δηλαδὴ εἶναι «ἐπιτοίχια», γιὰ νὰ εἶναι πιὸ κοντὰ στὰ φωτιζόμενα ἀντικείμενα ἀπὸ δ.τι θὰ ἥταν ἀν τὰ τοποθετούσαμε στὴν δροφή. Τὰ ἐπιτοίχια φωτιστικὰ σώματα τοπικοῦ φωτισμοῦ ἔχουν τὴν μορφὴ εἴτε μιᾶς ἀρματούρας, ποὺ τοποθετοῦμε π.χ. πάνω ἀπὸ ἕνα νιπτήρα (σχ. 4·3 α), εἴτε ἔνδες βραχίονα φωτισμοῦ (μπράτσου), ποὺ τοποθετοῦμε πάνω ἀπὸ ἕνα μηχάνημα (σχ. 4·3 β).

Στὸ σχῆμα 4·3 γ βλέπομε τὴν εἰδικὴν περίπτωση τοπικοῦ φωτισμοῦ ἔνδες καθρέπτη τοῦ νιπτήρα, μὲ τὴν βοήθεια τριῶν λαμ-



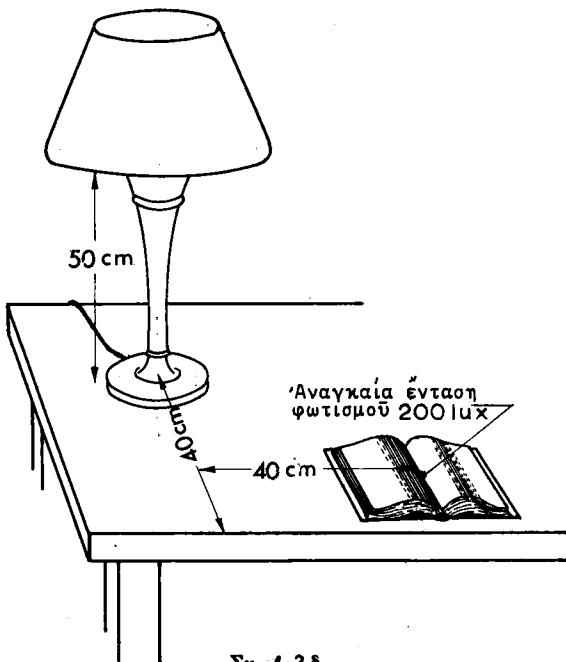
Σχ. 4·3 β.



Σχ. 4·3 γ.

πτήρων φθορισμοῦ, καὶ τὶς ἀποστάσεις τῶν λαμπτήρων αὐτῶν ἀπὸ τὸ ἔδαφος.

β) Γιὰ τὰ κινητὰ φωτιστικὰ σώματα (λάμπες πορτατίφ κλπ.) δὲν ὑπάρχει φυσικὰ ζήτημα μονίμου ἐγκαταστάσεως. Πάντως, στὸ σχῆμα 4·3 δ βλέπομε περίπου τὴν θέση, ποὺ πρέπει νὰ ἔχῃ μιὰ ἐπιτραπέζια λάμπα πορτατίφ, γιὰ νὰ ἔξασφαλίζεται ἀνετο καὶ ξεκούραστο διάδασμα.

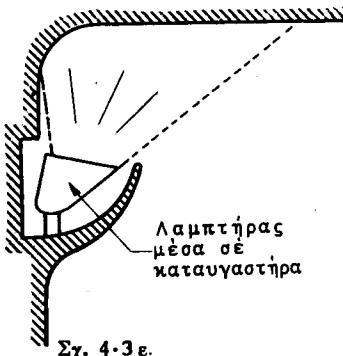


Σχ. 4·3 δ.

γ) Ο ἔμμεσος κρυφὸς φωτισμὸς (δηλαδή, δ φωτισμὸς δ ὅποῖος ἐπιτυγχάνεται ἀπὸ φωτιστικὰ σώματα ποὺ δὲν φαίνονται) πραγματοποιεῖται πολλὲς φορὲς γιὰ λόγους οἰκονομίας μὲ γυμνοὺς λαμπτήρες, δηλαδή, χωρὶς εἰδικὰ φωτιστικὰ σώματα. Τοὺς λαμπτήρες αὐτοὺς τοὺς τοποθετοῦμε μέσα σὲ εἰδικὰ γύψινα κοιλώμα-

τα (αὐλάκια), ποὺ κάνομε ψηλὰ στοὺς τοίχους τῶν δωματίων (σχ. 4·3 ε). Ἐνάλογα μὲ τὸ μέγεθος τοῦ χώρου ποὺ θὰ φωτίσωμε, δημιουργοῦμε τέτοια κοιλώματα σὲ δλους ἢ σὲ μερικοὺς μόνο τοίχους τοῦ χώρου.

Γιὰ καλύτερη ἀπόδοση τοῦ φωτισμοῦ αὐτοῦ, ἀντὶ γιὰ γυμνοὺς λαμπτήρες τοποθετοῦμε λαμπτήρες μὲ καταυγαστῆρες, δπως δεῖχνει τὸ σχῆμα 4·3 ε. Οἱ καταυγαστῆρες αὐτοὶ εἶναι μιὰ στιλπνὴ κατοπτρικὴ (π.χ. ἐπινικελωμένη) ἐπιφάνεια, ποὺ κατευθύνει τὶς φωτεινὲς ἀκτίνες στὸ ταβάνι.



Οπως φαίνεται στὸ σχῆμα 4·3 ζ, γιὰ νὰ ἐπιτυγχάνωμε τὴν καλύτερη ἀπόδοση τὸν υρυφὸ φωτισμό, πρέπει νὰ τοποθετοῦμε τοὺς λαμπτήρες σὲ ὄρισμένες ἀποστάσεις ἀπὸ τὸ ταβάνι. Οἱ ἀποστάσεις αὐτὲς ἔχουνται πάντα ἀπὸ τὸ πλάτος β τοῦ χώρου ποὺ φωτίζομε.

Ἐστω π.χ. ὅτι ἔχομε νὰ φωτίσωμε τὸ δωμάτιο τοῦ σχῆματος 4·3 ζ ἀπὸ δύο κοιλώματα κατὰ μῆκος τῆς μεγάλης πλευρᾶς τοῦ δωματίου, ποὺ ἔχει μῆκος 6 μ. Ἐστω ὅτι ὑπολογίσαμε, μὲ τὸν τρόπο ποὺ θὰ δοῦμε παρακάτω (παρ. 4·5), ὅτι σὲ κάθε ἕνα κοίλωμα πρέπει νὰ ἔχωμε 6 λαμπτήρες.

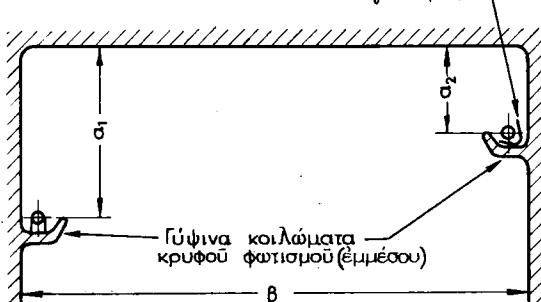
Βλέπομε ἀπὸ τὶς δδηγίες τοῦ σχῆματος 4·3 ζ ὅτι θὰ εἶναι:

$\alpha_1 = 1/3 \beta$, δηλατή μικρή διάσταση τοῦ δωματίου. "Αν $\beta = 5m$ τότε $\alpha_1 = 1/3 \cdot 5 = 1,66m$.

Έπειδὴ δημως τὰ συνηθισμένα δωμάτια ἔχουν ὅψος τὸ πολὺ 3,5m, ἡ λύση αὐτῇ ἀποκλείεται, γιατὶ τότε τὰ κοιλώματα κατὰ τὸν ὑπολογισμό, πρέπει νὰ γίνουν πολὺ χαμηλά, δηλαδὴ σὲ ὅψος

$$3,5 - 1,66 = 1,84 m.$$

Καταυγαστήρας



Σχ. 4.3.ζ.

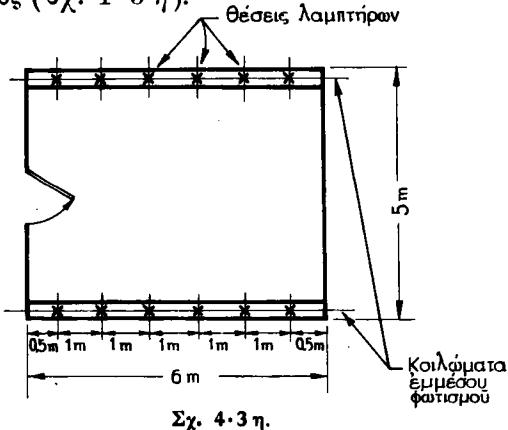
Οἱ ἀποστάσεις τοῦ κρυφοῦ φωτισμοῦ ἀπὸ τὸ ταβάνι πρέπει νὰ εἰναι : Γυμνοὶ λαμπτῆρες : $\alpha_1 = 1/3 \beta$. Λαμπτῆρες μὲ καταυγαστήρα : $\alpha_2 = 1/8 \beta$ (δηλατή μικρότερη διάσταση τοῦ δωματίου).

"Αν, λοιπόν, θέλωμε νὰ ἔχωμε φωτισμὸς αὐτοῦ τοῦ εἴδους, θὰ πρέπει νὰ τοποθετήσωμε καταυγαστῆρες μέσα στὰ κοιλώματα, τὰ δόποια στὴν περίπτωση αὐτῆ, σύμφωνα μὲ τὸ σχῆμα 4.3 ε, θὰ εἰναι σὲ ἀπόσταση ἀπὸ τὴν ὁροφή :

$$\alpha_2 = 1/8 \cdot \beta = 1/8 \cdot 5m = 0,63m.$$

"Οσον ἀφορᾶ στὶς ἀποστάσεις, ποὺ πρέπει νὰ ἔχουν μεταξύ τους οἱ λαμπτῆρες μέσα σὲ κάθε κοίλωμα, δικανόνας ποὺ ἀκολουθοῦμε εἰναι ἀπλός : οἱ ἀποστάσεις αὐτὲς πρέπει μεταξύ τους νὰ εἰναι ἵσες, ἐνῶ ἡ ἀπόσταση τῶν λαμπτῆρων ἀπὸ τοὺς τοίχους δεξιὰ καὶ ἀριστερὰ τῆς γραμμῆς (δηλαδή, ἀπὸ τὶς γωνίες τῶν τοίχων), πρέπει νὰ εἰναι ἵση πρὸς τὸ μισὸ τῆς ἀποστάσεως μεταξύ τῶν λαμπτῆρων.

Σύμφωνα μὲ τὸν κανόνα αὐτὸν καὶ ἀφοῦ ἔχομε 6 λαμπτῆρες σὲ μῆκος 6m, προκύπτει δτὶς οἱ λαμπτῆρες θὰ ἀπέχουν 0,5m ἀπὸ τὶς ἄκρες τοῦ δωματίου (δεξιὰ καὶ ἀριστερὰ γωνίες τούχου) καὶ 1m μεταξύ τους (σχ. 4·3 η).



Σχ. 4·3 θ.

δ) Τὸ σχῆμα 4·3 θ μᾶς δίνει τὶς ἀρχές, σύμφωνα μὲ τὶς δημοτικὲς καθορίζομε τὴν θέση τῶν διαφόρων φωτιστικῶν σωμάτων ὑδροφῆς, ποὺ μᾶς παρέχουν ὅλα τὰ γνωστά μας εἰδῆ φωτισμοῦ (ἄμεσο, ἔμμεσο κλπ.). Ἀντίθετα μὲ τὸ φωτισμὸν ποὺ περιγράψαμε προηγουμένως, καὶ ποὺ ἦταν «κρυφός», γιατὶ οἱ λαμπτῆρες γρηγοριοποιοῦνται γυμνοὶ καὶ τοποθετοῦνται σὲ θέση ἀδρατῆ ἀπὸ

τοὺς ἐνοίκους τοῦ φωτιζομένου χώρου, δ φωτισμός, ποὺ θὰ ἔχωμε στὴν περίπτωση ποὺ θὰ χρησιμοποιήσωμε δρατὰ φωτιστικὰ σώματα, εἶναι βεβαίως « φανερός ».

Γενικά, γιὰ νὰ ἔχωμε ὅσο τὸ δυνατὸν πιὸ δύμοιδμορφο φωτισμό, πρέπει νὰ τοποθετοῦμε τὰ φωτιστικὰ σώματα, μέσα σὲ κάθε χῶρο, μὲ τὴν μεγαλύτερη δυνατὴ συμμετρία.

Οπως βλέπομε στὸ σχῆμα 4·3 θ, τὰ φωτιστικὰ σώματα κατὰ τὸ πλάτος καὶ τὸ μῆκος κάθε δωματίου πρέπει νὰ ἀπέχουν μεταξύ τους διπλάσια ἀπόσταση ἀπὸ δ, τι ἀπέχουν ἀπὸ τοὺς τοίχους. Ἰσχύει δηλαδή, γενικά, ἡ ἥδια ἀρχὴ ποὺ ἀναφέραμε πχραπάνω γιὰ τὴν εἰδικὴ περίπτωση τῶν λαμπτήρων μέσα στὰ κοιλώματα τοῦ κρυψοῦ φωτισμοῦ.

Ἡ πείρα ἔχει δεῖξει δτὶ σὲ περιπτώσεις ἀμέσου καὶ ἡμιαμέσου φωτισμοῦ μὲ λαμπτήρες πυρακτώσεως, ἔχομε τὴν καλύτερη ἀπόδοση ὅταν εἶναι

$$1,2 H \leq D \leq 2 H. \quad (1)$$

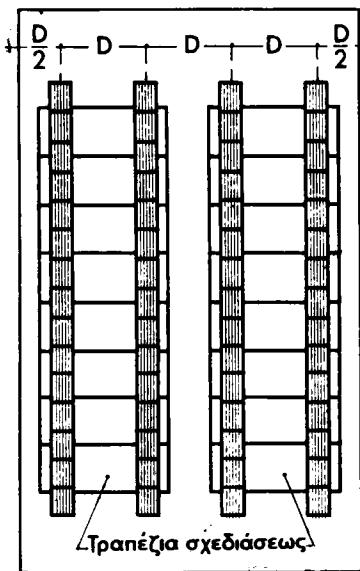
Στὴν περίπτωση ἡμιεμμέσου καὶ ἑμμέσου φωτισμοῦ, πάλι μὲ λαμπτήρες πυρακτώσεως, πρέπει νὰ εἶναι

$$D \leq 5 h. \quad (2)$$

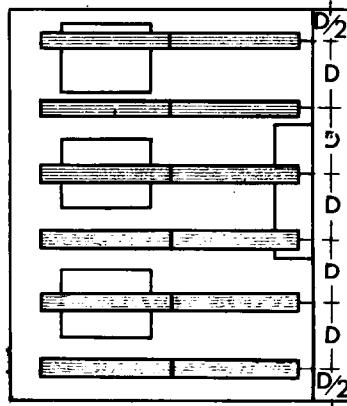
Οπου (ὅπως φαίνεται στὸ σχῆμα 4·3 θ) H εἶναι τὸ ὑψός ποὺ τοποθετοῦνται τὰ φωτιστικὰ σώματα πάνω ἀπὸ τὸ ἐπίπεδο ἐργασίας, Δ εἶναι ἡ ἀπόσταση τῶν φωτιστικῶν σωμάτων μεταξύ τους καὶ h εἶναι ἡ ἀπόσταση τῶν φωτιστικῶν σωμάτων ἀπὸ τὸ ταβάνι.

Σὲ περίπτωση μικτοῦ φωτισμοῦ, οἱ θέσεις τῶν φωτιστικῶν σωμάτων δρίζονται ἀπὸ τὸν μέσον δρό τῷ ἀποστάσεων D, ποὺ προκύπτουν ἀπὸ τὴν ἐφαρμογὴ τῶν σχέσεων (1) καὶ (2).

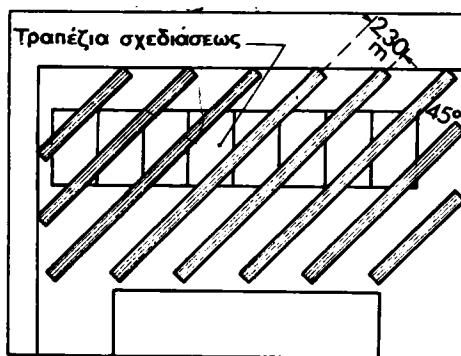
Σὲ περίπτωση λαμπτήρων φθορισμοῦ, ἵσχουν πάλι οἱ ἕδιες ἀποστάσεις D, τὶς ὁποῖες, ὅμως, θεωροῦμε ἀπὸ τοὺς ἄξονες συμμετρίας τῶν φωτεινῶν σωλήνων (σχ. 4·3 i καὶ σχ. 4·3 k).



Σχ. 4·3 ι.



Σχ. 4·3 η.



Σχ. 4·3 θ.

Συνήθως, ὅταν ἔχωμε μεγάλες ἐντάσεις φωτισμοῦ, δηλαδή, ὅταν χρησιμοποιοῦμε ἓνα μεγάλο ἀριθμὸν φωτιστικῶν σωμάτων μὲ λαμπτῆρες φθορισμοῦ, τοποθετοῦμε τὰ σώματα αὐτὰ στὸν ἵδιο

ζέονσ, τὸ ἐνα σὲ συνέχεια μὲ τὸ ἄλλο. Ἐτοι σχηματίζομε τὰ λεγόμενα συνεχὴ φωτεινὰ σώματα δροφῆς εἴτε σὲ διαμήκη (σχ. 4·3:) εἴτε σὲ ἐγκάρσια διάταξη (σχ. 4·3κ).

Σὲ περιπτώσεις εἰδικῶν συνθηκῶν, μποροῦμε νὰ ἔχωμε καὶ διαγώνια διάταξη (σχ. 4·3λ), ἢ διάταξη κατὰ φωτεινὰ τετράγωνα κλπ., ποὺ ἡ λεπτομερέστερή τους ἔξέταση δὲν θὰ μᾶς ἀπασχολήσῃ περισσότερο.

Μὲ τὴ βοήθεια τῶν σχέσεων (1) καὶ (2), ποὺ ἀναφέραμε προηγουμένως, ἐλέγχομε ἂν διαλέξαμε σωστὰ τὸν ἀναγκαῖο ἀριθμὸ καὶ τὴν θέση τῶν φωτιστικῶν σωμάτων.

Π.χ. στὸ παράδειγμα τοῦ σχήματος 4·3ζ, εἶχαμε καθορίσει ἀπόσταση $D = 1\text{m}$, ἐνῷ ἡταν $h = 0,63\text{m}$. Ἀρα, ισχύει δὲ περισμὸς τῆς σχέσεως (2) ἀφοῦ εἶναι:

$$D = 1\text{m} < 5h = 5 \cdot 0,63 = 3,15\text{ m}.$$

4.4 Προσδιορισμὸς τοῦ ἀριθμοῦ καὶ τῆς ισχύος τῶν λαμπτήρων.

Οπιστ ἀναφέραμε στὴν παράγραφο 4·1, προσδιορίζομε τὸν ἀναγκαῖο ἀριθμὸ καὶ τὴν ισχὺ τῶν λαμπτήρων, γιὰ τὸ φωτισμὸ κάθε χώρου, ἀνάλογα μὲ τὴν ἔνταση φωτισμοῦ ποὺ ἔπιδιώκομε καὶ ἀνάλογω μὲ τὶς διαστάσεις καὶ τὸ χρώμα τῶν τοίχων καὶ τῆς δροφῆς τοῦ χώρου αὐτοῦ. Τὴν βάση ὑπολογισμοῦ τῆς ἀπαραίτητης φωτεινῆς ισχύος Φ (σὲ λοῦμεν, Lm) τῶν λαμπτήρων, ποὺ φωτίζουν ἐνα χῶρο ἐπιφανείας A (σὲ m^2) μὲ μιὰ ἔνταση φωτισμοῦ E (σὲ λοῦξ, I,x), δίνει δὲ τύπως:

$$E = \frac{\Phi}{A} \tag{1}$$

ποὺ εἶναμε στὴν παράγραφο 1·2.

Στοὺς κλειστοὺς χώρους, δημως, ἀκόμα καὶ στὴν περίπτωση τοῦ ἀμέσου φωτισμοῦ, ἐνα μέρος μόνο τῆς φωτεινῆς ἐνεργείας, ποὺ παράγεται στὰ φωτιστικὰ σώματα, φθάνει κατ' εὐθείαν στὸ ἐπίπεδο

ἐργασίας. Τὸ ὑπόλοιπο φθάνει ἐκεῖ, ἀφοῦ πρῶτα ἀνακλασθῇ στοὺς τοίχους καὶ στὴν δροφὴ (στὸν ἔμμεσο φωτισμὸν τὸ φῶς ἀνακλᾶται βέβαια μόνο στὴν δροφὴ).

Εἶναι, λοιπόν, φανερό, δτι οἱ διαστάσεις καὶ τὸ ὑψός τῶν δωματίων, καθὼς καὶ τὸ χρῶμα τῶν τοίχων καὶ τῆς δροφῆς, ἐπηρεάζουν πάντας τὸ φωτισμό.

Πρέπει νὰ λαμβάνωμε ὑπὸ ὄψη στοὺς ὑπολογισμούς μας ὅλους αὐτοὺς τοὺς παράγοντες, καθορίζοντας τὸν λεγόμενο συντελεστὴν χρησιμοποιήσεως (η) τοῦ φωτισμοῦ κάθε χώρου, ὃ δποτοῖς εἶναι κάτι σὰν βαθμὸς ἀποδόσεως, μὲ τὸν δποτοῖο πρέπει νὰ χρησιμοποιοῦμε τὴν σχέση (1).

Προκύπτει, δηλαδὴ, ἡ σχέση:

$$E = \frac{\Phi \cdot \eta}{A} \quad \text{ἢ} \quad \Phi = \frac{E \cdot A}{\eta}. \quad (2)$$

Ο Πίνακας 6 μᾶς δίνει τὸν συντελεστὴν χρησιμοποιήσεως γιά τὰ διάφορα εἰδῆ φωτισμοῦ, σὲ συνάρτηση μὲ τὸ εἰδος τοῦ φωτισμοῦ, τῆς φωτεινότητας τῶν τοίχων καὶ ἐνὸς ἄλλου συντελεστῆ, τοῦ λεγομένου δείκτη δωματίου.

Οπως βλέπομε στὸν Πίνακα 6, γιὰ νὰ καθορίσωμε τὸν συντελεστὴν χρησιμοποιήσεως, ἀπαιτοῦνται τὰ ἔξῆς στοιχεῖα:

— Τὸ εἰδος τοῦ φωτισμοῦ, ποὺ δίνουν τὰ φωτιστικὰ σώματα ποὺ θὰ χρησιμοποιήσωμε (ἄμεσος, ἡμιάμεσος, μικτός, ἡμιέμμεσος ἢ ἔμμεσος φωτισμός).

— Ο δείκτης τοῦ δωματίου, ὃ δποτοῖς δίνεται ἀπὸ τὸ πηλίκον $\frac{\alpha}{H}$, δπου α εἶναι ἡ πλευρὰ τοῦ δωματίου, ἐφ' ὅσον αὐτὸ εἶναι τετράγωνο, καὶ H (σχ. 4·3 θ) εἶναι τὸ ὑψός τοῦ φωτιστικοῦ σώματος ἐπάνω ἀπὸ τὸ ἐπίπεδο ἐργασίας, σὲ περίπτωση ἀμέσου ἢ ἡμι-αμέσου ἢ μικτοῦ φωτισμοῦ, ἢ τὸ ὑψός τῆς δροφῆς πάνω ἀπὸ τὸ ἐπίπεδο ἐργασίας, σὲ περίπτωση ἡμιεμμέσου ἢ ἔμμεσου φωτισμοῦ ($H + h$ στὸ σχ. 4·3 θ).

Π Ι Ν Α Κ Α Σ 6

Συντελεστής κριτηρίου σεως φωτισμού (η)

Είδος φωτισμού πολυγών τέ φωτιστικά σώματα		Αμεσού		Ημέρισσες		Μετρός		Ημέρισσες		Εμπειρίας	
Δεξιτερής ζευμάρτου	$\frac{\alpha}{H}$	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
1	0,25	0,18	0,17	0,09	0,19	0,11	0,21	0,13	0,15	0,08	
1,5	0,36	0,30	0,25	0,16	0,26	0,16	0,27	0,17	0,20	0,11	
2	0,41	0,36	0,29	0,19	0,30	0,20	0,31	0,21	0,23	0,14	
2,5	0,44	0,40	0,33	0,23	0,34	0,23	0,35	0,24	0,26	0,16	
3	0,47	0,43	0,36	0,25	0,37	0,25	0,38	0,26	0,28	0,17	
4	0,51	0,47	0,41	0,30	0,41	0,30	0,42	0,30	0,31	0,20	
5	0,53	0,49	0,44	0,33	0,45	0,33	0,46	0,33	0,34	0,22	
6	0,55	0,52	0,48	0,37	0,49	0,38	—	—	—	—	
8	0,58	0,54	0,53	0,41	—	—	—	—	—	—	

— Τὸ χρῶμα τῶν δωματίων, ποὺ ἐπηρεάζει τὸν συντελεστὴν η κατὰ τὸν ἀκόλουθο τρόπο :

Οἱ στῆλες Α ἀντιστοιχοῦν σὲ ἐλαφρόχρωμες δροφὲς καὶ τοῖχους μέσης φωτεινότητας.

Οἱ στῆλες Β ἀντιστοιχοῦν σὲ δροφὲς μέσης φωτεινότητας καὶ τοῖχους σκουρόχρωμους.

Συγκρίνοντας τὶς τιμὲς τῶν στηλῶν Α καὶ Β βλέπομε δτι οἱ πρῶτες εἰναι σημαντικὰ μεγαλύτερες ἀπὸ τὶς δεύτερες. Τοῦτο εἶναι φυσικό, γιατὶ διὸ πιὸ σκοτεινοὶ εἰναι οἱ τοῖχοι καὶ ἡ δροφὴ ἔνδει δωματίου, τόσο χειρότερες εἰναι οἱ συνθῆκες φωτισμοῦ τοῦ δωματίου, δηλαδὴ τόσο ἐλαττώνεται δ συντελεστὴς χρησιμοποιήσεως τοῦ φωτισμοῦ του.

Μὲ τὰ στοιχεῖα, ποὺ ἀναφέραμε, εἰναι εὔκολο, ~~π~~πως θὰ δοῦμε στὰ παρακάτω παραδείγματα, νὰ καθορίσωμε τὸν συντελεστὴν χρησιμοποιήσεως τοῦ φωτισμοῦ δύποιουδήποτε δωματίου, φθάνει αὐτὸν νὰ εἶναι τετράγωνο. Ἐάν τὸ δωμάτιο δὲν εἶναι τετράγωνο, ἀλλὰ δρυθογώνιο, μὲ πλευρὲς α καὶ β , δπου $\alpha > \beta$ προσδιορίζομε ἀπὸ τὸν Πίνακα 6 δύο συντελεστὲς η_{α} καὶ η_{β} , ὑποθέτοντας δτι ἔχομε δύο τετράγωνα δωμάτια μὲ πλευρὲς α καὶ β .

‘Ο πραγματικὸς συντελεστὴς θὰ προκύψῃ ἀπὸ τὴν σχέση :

$$\eta = \eta_{\beta} + \frac{1}{3} (\eta_{\alpha} - \eta_{\beta}). \quad (3)$$

Στὴν ἐπομένη παράγραφο θὰ δοῦμε ἀρκετὰ παραδείγματα ὑπολογισμοῦ φωτισμῶν.

Ἐστω, τώρα, δτι ἔχομε δρίσει τὸν συντελεστὴν χρησιμοποιήσεως σὲ μιὰ περίπτωση φωτισμοῦ, καὶ δτι μὲ τὴν βοήθεια τοῦ τύπου (2) ὑπολογίσωμε τὴν συνολικὴν φωτεινὴν ἴσχυ, ποὺ πρέπει νὰ ἔχουν τὰ φωτεινὰ σώματα, ποὺ θὰ φωτίσουν ἐνα χῶρο.

Γιὰ νὰ ὑπολογίσωμε τὸν ἀναγκαῖο ἀριθμὸ τῶν φωτιστικῶν σωμάτων καὶ τὸ μέγεθός τους, δηλαδὴ γιὰ νὰ συμπληρώσωμε τὴν

λύση ἐνδὲ προβλήματος φωτοτεχνίας, χρειαζόμαστε καὶ τὰ χαρακτηριστικὰ τῶν λαμπτήρων, ποὺ θὰ χρησιμοποιήσωμε. Οἱ Πίνακες 2 καὶ 5 μᾶς δίνουν τὰ χαρακτηριστικὰ αὐτὰ γιὰ τὰ δύο συνήθη εἴδη λαμπτήρων, δηλαδὴ γιὰ τοὺς λαμπτῆρες πυρακτώσεως καὶ φθορισμοῦ, ἀντίστοιχα.

”Αν, δηλαδὴ, μὲ τὴν βοήθεια τοῦ τύπου (2) ἔχωμε προσδιορίσει τὴν ἀπαιτούμενη συνολικὴ φωτεινὴ ισχὺ Φ ἐνδὲ χώρου καὶ ἔχωμε ἀποφασίσει νὰ χρησιμοποιήσωμε π.χ. λαμπτῆρες πυρακτώσεως δρισμένης ισχύος, ενδίκουμε ἀπὸ τὸν Πίνακα 2 τὴν φωτεινὴ ισχὺ Φ' ποὺ ἀποδίδει κάθε λαμπτήρας τοῦ εἴδους ποὺ διαλέξαμε.

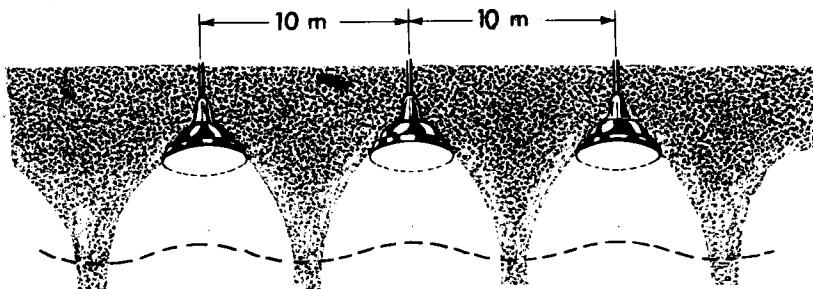
Τὸ πηλίκον $\frac{\Phi}{\Phi'}$ μᾶς δίνει τὸν ἀριθμὸ τῶν λαμπτήρων ποὺ πρέπει νὰ τοποθετήσωμε.

Στὸ σημεῖο αὐτὸν πρέπει νὰ παρατηρήσωμε τὰ ἔξης: Μποροῦμε νὰ ἐπιτύχωμε τὴν ἕδια συνολικὴ φωτεινὴ ισχύ, χρησιμοποιώντας εἴτε λίγους λαμπτῆρες μεγάλης ισχύος, εἴτε πολλοὺς λαμπτῆρες μικρῆς ισχύος. Τὸ εἰδος, ποὺ θὰ διαλέξωμε, ἔξαρται ἀπὸ τὸ ἀν ισχύουν οἱ σχέσεις (1) καὶ (2), ποὺ ἀναφέρομε στὴν παράγραφο 4·3, καὶ ποὺ τὴν ἐφαρμογὴ τους θὰ τὴν καταλάβωμε εύκολα στὰ ἐπόμενα παραδείγματα.

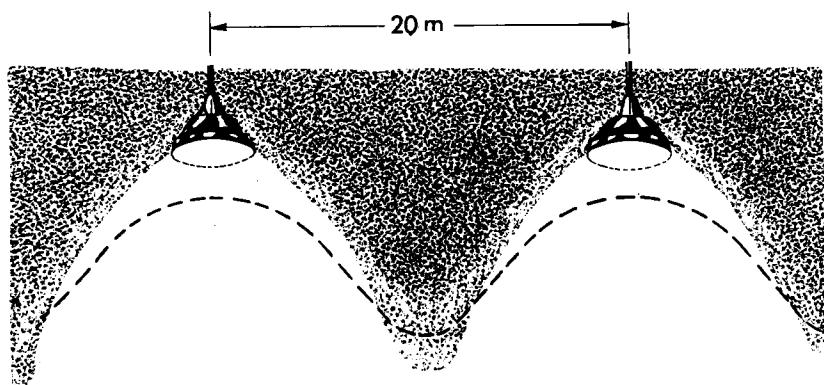
Πάντως, πρέπει νὰ τονίσωμε διὰ εἶναι οἰκονομικότερο νὰ ἔχωμε λίγους λαμπτῆρες μεγάλης ισχύος, παρὰ πολλοὺς μικρῆς ισχύος. Τοῦτο συμβαίνει, διέτι ἡ ἐσωτερικὴ ἐγκατάσταση εἶναι μικρότερη (λιγότερες συρματώσεις καὶ σωληνώσεις) καὶ τὰ φωτιστικὰ σώματα, ποὺ ἀπαιτοῦνται, εἶναι λιγότερα. Ἀντίθετα, δμως, ὁ φωτισμός, ποὺ μᾶς παρέχουν οἱ πολλοὶ μικροὶ λαμπτῆρες, εἶναι περισσότερο δμοιόμορφος ἀπὸ ἑκεῖνο ποὺ δίνουν οἱ πολλοὶ μεγάλοι λαμπτῆρες, καί, κατὰ συνέπεια, δὲν κουράζει τὰ μάτια μᾶς μὲ τὶς ἐναλλαγές του, δπως συμβαίνει μὲ τοὺς μεγάλους λαμπτῆρες.

Στὸ σχῆμα 4·4 α βλέπομε παραστατικὰ τὴν διαφορὰ κύτη

στὴν κατανομὴ τοῦ φωτισμοῦ κατὰ τὶς δύο περιπτώσεις, καὶ τὸ πλεονέκτημα ποὺ προκύπτει ἀπὸ τὴν χρήση πολλῶν φωτιστικῶν σωμάτων.



(A)



Σχ. 4.4 α.

Περίπτωση A: Πολλὰ φωτιστικὰ σώματα μικρῆς ἴσχυος. Οἱ σκιὲς εἰναι περιορισμένες καὶ οἱ ἀντιθέσεις τοῦ φωτισμοῦ μικρές.

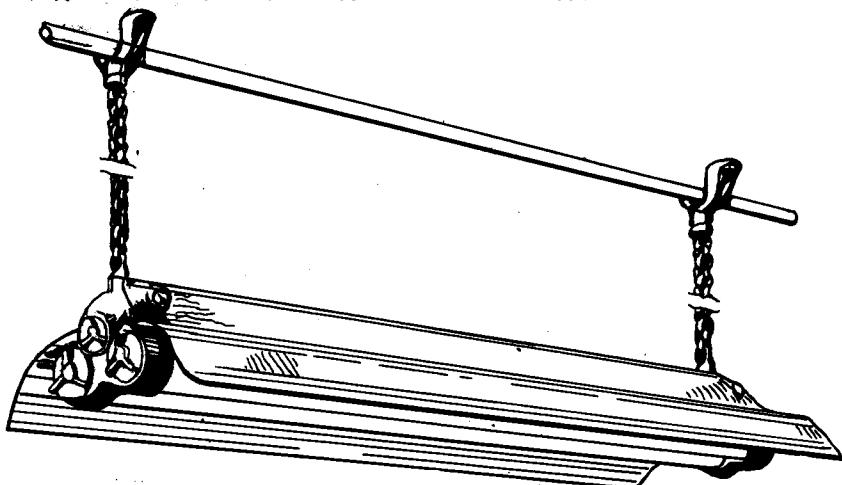
Περίπτωση B: Λίγα φωτιστικὰ σώματα μεγάλης ἴσχυος. Οἱ σκιὲς εἰναι ἐκτεταμένες καὶ ἔχομε ἔντονες ἀντιθέσεις στὸν φωτισμό.

4·5 Παραδείγματα ύπολογισμών φωτισμού.

Παράδειγμα 1

Έστω δτι εχομενά φωτισωμέ μὲ γενικὸ φωτισμὸ μιὰ τετράγωνη αἴθουσα μηχανουργείου διαστάσεων 12 m \times 12 m καὶ ὑψους 5,5 m. Τὸ ρεῦμα ποὺ διαθέτομε εἶναι 220V E.P.

Απὸ τὸν Πίνακα 1 βλέπομε δτι γιὰ τὸν φωτισμό της χρειάζομαστε μιὰ μέσην ἔνταση φωτισμοῦ περίπου 150 Lx. Γιὰ νὰ ἐπιτύχωμε μεγαλύτερη οἰκονομία στὴν κατανάλωση ρεύματος, προτιμοῦμε νὰ φωτισωμέ τὸν χῶρο αὐτὸν μὲ λαμπτῆρες φθορισμοῦ, ποὺ ἀποδίδουν λευκὸ φῶς καὶ μάλιστα μὲ φωτιστικὰ σώματα, ποὺ παρέχουν ἄμεσο φωτισμό, π.χ. σὰν αὐτὰ τοῦ σχήματος 4·5 α.



Σχ. 4·5 α.

Ο ύπολογισμὸς τῆς ἀπαραίτητης φωτεινῆς ἴσχύος Φ (σὲ λοιμεν) τῶν φωτιστικῶν αὐτῶν σωμάτων, θὰ γίνῃ μὲ τὴν βοήθεια τῆς σχέσεως (2) ποὺ ἀναλύσαμε στὴν παράγραφο 4·4:

$$\Phi = \frac{E \cdot A}{\eta}$$

ὅπου $E = 150 \text{ Lx}$ καὶ $A = \text{ἐπιφάνεια χώρου} = 12 \times 12 = 144 \text{ m}^2$.

Γιὰ τὸν ὑπολογισμὸν τοῦ συντελεστῆς χρησιμοποιήσεως η καταφεύγομε στὸν Πίνακα 6.

Ἐπειδὴ τὸ δωμάτιο ποὺ φωτίζομε εἶναι τετράγωνο, δ «δεικτῆς δωματίου» $\frac{\alpha}{H}$ ὑπολογίζεται εὔκολα.

Ἄν παραδεχθοῦμε ὅτι τὸ ἐπίπεδο ἔργασίας (ὕψος ἔργασίας τῶν μηχανουργικῶν μηχανημάτων) εἶναι περίπου 1,5 m ἀπὸ τὴν ἐπιφάνεια τοῦ πατώματος καὶ ὅτι τὰ φωτιστικὰ σώματα κρέμονται κατὰ 1 m ἀπὸ τὸ ταβάνι, ἀφοῦ τὸ ὕψος τοῦ χώρου εἶναι 5,5 m, θὰ ἔχωμε :

$$H = 5,5 - 1,5 - 1 = 3 \text{ m.}$$

Ἄρα, δ δείκτης δωματίου εἶναι :

$$\frac{\alpha}{H} = \frac{12}{3} = 4.$$

Καὶ ἂν ὑποθέσωμε ὅτι οἱ τοῖχοι τοῦ χώρου εἶναι σκουρόχρωμοι, ὅπως συμβαίνει συνήθως στὰ μηχανουργεῖα (στήλη Β τῆς στήλης τοῦ ἀμέσου φωτισμοῦ τοῦ Πίνακα 6) προκύπτει συντελεστῆς χρησιμοποιήσεως φωτισμοῦ $\eta = 0,47$.

$$\text{Άρα, } \Phi = \frac{150 \cdot 144}{0,47} \simeq 46\,000 \text{ Lm.}$$

Ἄς δοῦμε τώρα πόσα φωτιστικὰ σώματα πρέπει νὰ τοποθετησωμε.

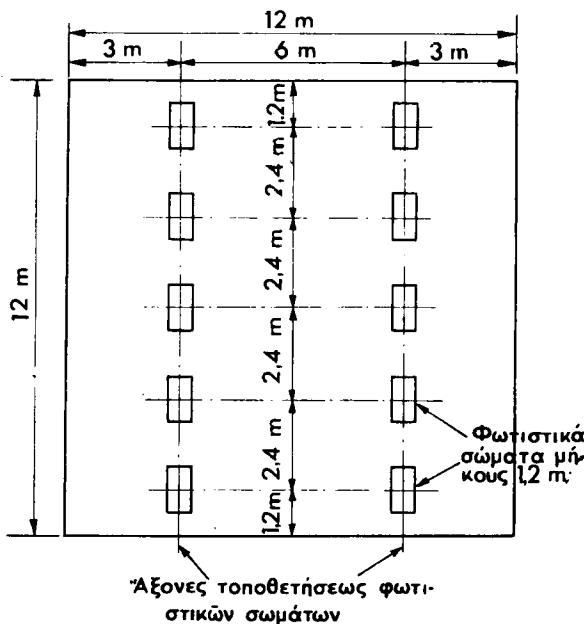
Ἄποφασίζομε, ὅπως εἴπαμε πρίν, νὰ χρησιμοποιήσωμε λαμπτῆρες φθορισμοῦ τῶν 40 W, ποὺ ἀποδίδουν λευκὸ φῶς καὶ ποὺ σύμφωνα μὲ τὸν Πίνακα 5 παρέχουν 2 450 Lm δ καθένας, σὲ 220V E.P.

Θὰ πρέπει, λοιπὸν, νὰ ἔχωμε :

$$\frac{46\,000}{2\,450} \simeq 20 \text{ τέτοιους λαμπτῆρες.}$$

Γιὰ νὰ μὴ ἔχωμε ὑπερβολικὸν ἀριθμὸ φωτιστικῶν σωμάτων

(καὶ ἀντίστοιχη δαπάνη) ἐκλέγομε φωτιστικὰ σώματα, ποὺ νὰ περιέχουν τὸ καθένα δύο λαμπτήρες φθορισμοῦ (σχ. 4·5 α). Τότε προκύπτει ἡ ἀνάγκη τοποθετήσεως 10 φωτιστικῶν σωμάτων, ποὺ μποροῦμε νὰ κατατάξωμε κατὰ δύο σειρὲς, σύμφωνα μὲ τὸ σχῆμα 4·5 β, καὶ σύμφωνα μὲ τὶς ἀρχὲς ποὺ ἀναπτύξχμε στὸ κεφάλαιο



Σχ. 4·5 β.

αὐτὸ δ σχετικὰ μὲ τὶς ἀποστάσεις μεταξὺ φωτιστικῶν σωμάτων καὶ μεταξὺ φωτιστικῶν σωμάτων καὶ τοίχων. Ἀπὸ τὶς ἀρχὲς αὐτὲς προκύπτουν οἱ ἀποστάσεις ποὺ φχίνονται στὸ σχῆμα 4·5 β καὶ ποὺ καθορίζουν τὶς ἀκριβεῖς θέσεις τῶν φωτιστικῶν σωμάτων.

“Οπως ἀναφέραμε στὸ Κεφάλαιο 3, οἱ λαμπτήρες φθορισμοῦ μέσα στὰ εἰδικά τους φωτιστικὰ σώματα δὲν καταλαμβάνουν συνήθως μῆκος μεγαλύτερο ἀπὸ 1,2 m, ἐπομένως ύπάρχει χῶρος γιὰ

νὰ ἐγκαταστήσωμε ἀνετα 5 φωτιστικὰ σώματα σὲ κάθε σειρά, ὅπως φαίνεται στὸ σχῆμα 4·5 6.

Πρέπει νὰ ἐλέγξωμε, τώρα, ἂν ἡ τοποθέτησή αὐτὴ τῶν φωτιστικῶν σωμάτων εἶναι ίκανοποιητική, δηλαδὴ πρέπει νὰ ἐλέγξωμε τὴν κατανομὴ τοῦ φωτισμοῦ ἐπάνω στὴν ἐπιφάνεια ποὺ φωτίζεται. Θὰ δοῦμε, ἐπομένως, ἂν ἵσχει ἡ σχέση (1) τῆς παραγράφου 4·3, δηλαδὴ, ἂν εἶναι:

$$1,2H \leq D \leq 2H$$

ὅπου $H = 3\text{ m}$, ὅπως ὑπόλογίσαμε πρὸιν, καὶ $D = 6\text{ m}$ (μεγίστη ἀπόσταση μεταξὺ τῶν ἀξόνων τῶν φωτιστικῶν σωμάτων, στὸ σχῆμα 4·5 6).

Πραγματικά:

$$1,2H = 1,2 \times 3 = 3,6\text{ m} \text{ καὶ } 2H = 2 \times 3 = 6\text{ m}.$$

"Ἄρα, εὑρισκόμαστε μέσα στὰ ἐπιτρεπτὰ δρια. "Αν ἡ σχέση (1) δὲν ἐπαληθεύσταν, θὰ ἔπρεπε νὰ χρησιμοποιήσωμε περισσότερα φωτιστικὰ σώματα, π.χ. 3 σειρὲς τῶν τεσσάρων φωτιστικῶν σωμάτων, διατηρώντας βέβαια τὴν ἴδια συνολικὴ φωτεινὴ ἵσχυ.

Παράδειγμα 2

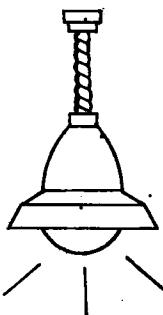
"Εστω δτὶς ἔχομε τώρα νὰ φωτίσωμε μὲ γενικὸ φωτισμὸ μιὰ κουζίνα διαστάσεων $3,4\text{ m} \times 3,4\text{ m}$ ὥψους $3,2\text{ m}$, μὲ σκουρόχρωμους τοίχους καὶ δροφή.

Ἡ ἐγκατάσταση τροφοδοτεῖται μὲ ρεῦμα 120V. Εἶγαι φανερὸ δτὶς, στὴν περίπτωση αὐτή, ὁ ἀμεσος φωτισμὸς εἶναι ὁ πιὸ ἐνδεδειγμένος, γιατὶ σὲ περίπτωση ἐμμέσου ἡ μερικῶς ἐμμέσου φωτισμὸς (ἡμιαμέσου κλπ.) δὲν ἀνακλᾶται καλὰ τὸ φῶς.

"Αν ὑποθέσωμε δτὶς ἡ κουζίνα θὰ φωτισθῇ ἀπὸ φωτιστικὰ σώματα, ποὺ θὰ κρέμωνται $0,4\text{ m}$ χαμηλότερα ἀπὸ τὸ ταβάνι (σχ. 4·5 γ), τότε θὰ ἔχωμε δείκτη δωματίου (γιὰ ἐπίπεδο ἐργασίας 1 m ψηλότερα ἀπὸ τὸ δάπεδο):

$$\frac{\alpha}{H} = \frac{3,4}{3,2 - 1 - 0,4} = \frac{3,4}{1,8} \approx 1,9.$$

Από τὸν Πίνακα 6, γιὰ ἀμεσοφωτισμό, δείκτη δωματίου 1,9 καὶ στήλη Β (σκουρόχρωμοι τοῖχοι) εὑρίσκομε συντελεστὴ χρησιμοποιήσεως φωτισμοῦ $\eta \approx 0,35$. (Έπειδὴ ὁ δείκτης δωματίου 1,9 δὲν περιέχεται στὶς τιμὲς τοῦ Πίνακα, ἐκτιμοῦμε πρόχειρα τὴν τιμὴν τοῦ η μεταξὺ τῶν δεικτῶν 1,5 καὶ 2, δηλαδὴ μεταξὺ τοῦ 0,3 καὶ τοῦ 0,36).



Σχ. 4.5 γ.

Απὸ τὸν Πίνακα 1 βλέπομε ὅτι μιὰ κουζίνα πρέπει νὰ ἔχῃ ἔνταση φωτισμοῦ περίου 100 Lx.

Αρχα ύπολογίζομε ὅτι χρειαζόμαστε φωτεινὴ ισχύ:

$$\Phi = \frac{E \cdot A}{\eta} = \frac{100 \text{ Lx} \cdot 3,4 \text{ m} \cdot 3,4 \text{ m}}{0,35} = 3300 \text{ Lm.}$$

Μὲ τὴν βοήθεια τοῦ Πίνακα 2 συμπεραίνομε, λοιπόν, ὅτι γιὰ τὸν φωτισμὸν τῆς κουζίνας δρκεῖ ἔνας λαμπτήρας πυρακτώσεως τῶν 200 W (3 260 Lm σὲ 120 V) γυμνὸς ἢ (ὅπως ἐπιβάλλεται ἀπὸ τὸν Κανονισμὸν Ἐσωτερικῶν Ἐγκαταστάσεων) γιὰ φωτισμὸν κουζίνας) μέσα σὲ ἔνα στεγανὸν φωτιστικὸν σῶμα, πὸν δίνει ἀμεσοφωτισμὸν, δπως π.χ. συμβαίνει μὲ τὸ σῶμα τοῦ σχ. 4.5 γ.

Πρέπει, τώρα, νὰ ἐλέγξωμε ἂν ἡ ἀπόδοση τοῦ φωτισμοῦ ἀπὲ

ἔνα μόνο λαμπτήρα εἶναι: ἕκανοποιητική. Γιατὶ μπορεῖ νὰ χρειάζεται, λόγω τῶν διαστάσεων τοῦ δωματίου, νὰ ἔχωμε τὴν ἵδια φωτεινή ίσχὺ (3 260 Lm) ἀπὸ 2 ή 3 λαμπτῆρες μικρότερους.

Τὸν ἔλεγχο αὐτὸν τὸν ἐκτελοῦμε μὲ τὴν βοήθεια τοῦ σχήματος 4. 3θ.

Στὴν περίπτωσή μας (γιὰ ἔνα λαμπτήρα) θὰ εἰναι:

$$H = 3,2 - 0,4 - 1 = 1,8 \text{ m} \quad \text{καὶ} \quad D = 3,4 \text{ m},$$

ὅσο, δηλαδή, τὸ μῆκος τοῦ δωματίου.

*Αρα, ἀληθεύει τὸ σχέση:

$$1,2 H \leq D \leq 2 H \quad \text{ἢ} \quad 1,2 \cdot 1,8 \leq 3,4 \leq 2 \cdot 1,8$$

$$\dots \quad \text{ἢ} \quad 2,16 \text{ m} \leq 3,4 \text{ m} \leq 3,6 \text{ m}.$$

*Επομένως ἐπαρκεῖ ἔνας λαμπτήρας γιὰ τὸν φωτισμὸν τῆς κουζίνας. Βέβαια, ὅπως ἔχομε ἀναφέρει ἀλλοῦ, στὶς κουζίνες συνιστάται νὰ ἔχωμε καὶ τοπικὸ φωτισμό, ἐκτὸς ἀπὸ γενικό, δόπτε τοποθετοῦμε καὶ μία ἀρματούρα τοῖχου, π.χ. ἐπάνω ἀπὸ τὸν νεροχύτη.

Παράδειγμα 3

*Ἄς δοῦμε τώρα τὴν γενικὴ περίπτωση, δηλαδή, ὁ γάρος ποὺ θὰ φωτίσωμε δὲν εἶναι τετράγωνος. *Ἐστω, λοιπόν, ὅτι ἔχομε νὰ φωτίσωμε ἔνα καθηγερινὸ δωμάτιο διαστάσεων 6 m × 5 m καὶ ὑψους 3,5 m. Η δροφή του εἶναι ἀσπρη καὶ οἱ τοῖχοι τοῦ ἀνοικτόχρωμοι. Τὸ ρεῦμα ποὺ διαθέτουμε εἶναι 220 V E.P.

*Ἀπὸ τὸν Πίνακα 1 βλέπομε ὅτι γιὰ τὸ γενικὸ φωτισμὸν στὰ καθηγερινὰ δωμάτια χρειαζόμαστε ἔνταση φωτισμοῦ περίπου 80 Lx.

*Ἄς υπολογίσωμε τώρα τὸν συντελεστὴν χρησιμοποιήσεως τοῦ φωτισμοῦ τοῦ δωματίου. Μιὰ καὶ οἱ τοῖχοι εἶναι ἀνοικτόχρωμοι καὶ η δροφή ἀσπρη, μποροῦμε νὰ διαλέξωμε ἔμμεσο φωτισμό. (*Ο ἔμμεσος φωτισμὸς σὰν γενικὸς φωτισμός, σὲ συνδυασμὸς μὲ τοπικὸ φωτισμὸν ἀπὸ λάμπες πορτατίφ η λαμπαντέρ χρησιμοποιεῖται:

ἀρκετὰ συχνὰ σὲ πολυτελοῦς κατασκευῆς καθημερινὰ δωμάτια, ἐπειδὴ δίνει τὰ καλύτερα ἀποτελέσματα ἀπὸ αἰσθητικὴ ἀποφῆ).

“Οπως ἀναφέραμε στὴν προηγουμένη παράγραφο, μιὰ καὶ τὸ δωμάτιο δὲν εἶναι τετράγωνο, πρέπει νὰ διπολογίσωμε δύο συντελεστὲς χρησιμοποιήσεως ηα καὶ ηβ, θεωρώντας τὸ δωμάτιο τετράγωνο. Ο πραγματικὸς συντελεστὴς θὰ προκύψῃ τότε ἀπὸ τὴν σχέση (3) τῆς παραγράφου 4·4.

Θεωροῦμε πρῶτα τὸ δωμάτιο τετράγωνο μὲ πλευρὲς 6 m. Ο δείκτης τοῦ δωματίου προκύπτει ὡς πηλίκο $\frac{\alpha}{h}$, δηπου $\alpha = 6 \text{ m}$ καὶ $h = 3,5 - 1 = 2,5 \text{ m}$ (ἀπόσταση τῆς δροφῆς ἀπὸ τὸ ἐπίπεδο ἔργασίας ποὺ εὑρίσκεται 1 m ἐπάνω ἀπὸ τὸ δάπεδο).

$$\text{Άρα } \frac{\alpha}{h} = \frac{6}{2,5} = 2,4.$$

Απὸ τὸν Πίνακα 6 στὴ στήλη A τοῦ ἐμμέσου φωτισμοῦ (ἀνοικτόχρομοι τοῖχοι καὶ δροφή) καὶ γιὰ δείκτη 2,4 ἔχομε $\eta_a \approx 0,25$.

Εστω τώρα δτὶ τὸ δωμάτιο εἶναι τετράγωνο μὲ πλευρὲς 5m.

Ο νέος δείκτης δωματίου θὰ εἶναι $\frac{\alpha}{h} = \frac{5}{2,5} = 2$.

Απὸ τὸν Πίνακα 6 βλέπομε δτὶ θὰ εἶναι τότε $\eta_b = 0,23$. Τελικῶς, λοιπόν, ἡ σχέση (3) μᾶς δίνει τὸν πραγματικὸ συντελεστὴ χρησιμοποιήσεως:

$$\begin{aligned} \eta &= \eta_b + 1/3 (\eta_a - \eta_b) = 0,23 + 1/3 (0,25 - 0,23) = \\ &= 0,23 + 1/3 \cdot 0,02 = 0,23 + 0,0066 = 0,2366. \end{aligned}$$

Γιὰ τὸν φωτισμὸ τοῦ δωματίου θὰ χρειασθοῦμε, ἐπομένως, μιὰ φωτεινὴ ἴσχυ Φ , ποὺ θὰ προκύψῃ ἀπὸ τὴν σχέση (2) τῆς παραγράφου 4·4 γιὰ $E = 80 \text{ Lx}$ καὶ ἐπιφάνεια δωματίου $A = 5 \text{ m} \cdot 6 \text{ m} = 30 \text{ m}^2$

$$\Phi = \frac{E \cdot A}{n} = \frac{80 \text{ Lx} \cdot 30 \text{ m}^2}{0,2366} = 10\,100 \text{ Lm.}$$

Απὸ τοὺς Πίνακες 2 καὶ 5 βλέπομε ὅτι, ἐφ' ὅσον πρόκειται γιὰ μιὰ ἔγκατάσταση 220 V, μποροῦμε νὰ ἐπιτύχωμε περίπου τὸν φωτισμὸ ποὺ ἐπιθυμοῦμε μὲ 8 λαμπτῆρες πυρακτώσεως τῶν 100W ή μὲ 8 λαμπτῆρες φθορισμοῦ τῶν 25 W, ποὺ ἀποδίδουν φῶς ἡμέρας. Προτιμοῦμε συνήθως νὰ ἔκλεγωμε ἀρτιον ἀριθμὸ λαμπτήρων ὅταν ἔχωμε περισσότερο ἀπὸ ἕνα φωτιστικὰ σώματα, γιὰ νὰ μποροῦμε νὰ τὰ τοποθετοῦμε συμμετρικά.

Βλέπομε, λοιπόν, πάλι τὴν τεράστια οἰκονομία ποὺ ἐπιτυγχάνονται μὲ τοὺς λαμπτῆρες φθορισμοῦ. Πράγματι, μὲ τοὺς λαμπτῆρες πυρακτώσεως θὰ ἔχωμε $l_{\text{σχ}} = 8 \times 100 = 800$, W ἐνῷ μὲ τοὺς λαμπτῆρες φθορισμοῦ μόνο $8 \times 25 = 200$ W, δηλαδὴ τέσσερις φορὲς μικρότερη, παρ' ὅλο ὅτι ὁ φωτισμὸς θὰ εἶναι σχεδόν δ ἔδιος! "Αρα, καὶ ἡ κατανάλωση ἡλεκτρικῆς ἐνέργειας θὰ εἶναι τέσσερις φορὲς μικρότερη, δηλαδὴ καὶ ὁ λογαριασμὸς ποὺ θὰ πληρώνωμε, κάθε μῆνα θὰ εἶναι τέσσερις φορὲς φθηνότερος. "Ας μὴ λησμονοῦμε, ὅμως, ὅτι τὸ κόστος τῆς προμηθείας καὶ τῆς ἔγκαταστάσεως τῶν λαμπτήρων φθορισμοῦ εἶναι μεγαλύτερο ἀπὸ τὸ ἀντίστοιχο κέστος τῶν λαμπτήρων πυρακτώσεως.

Στὴν πρώτη περίπτωση (8 λαμπτῆρες πυρακτώσεως τῶν 100 W) θὰ ἔχωμε φωτεινὴ $l_{\text{σχ}}$:

$$\Phi' = 8 \cdot 1380 = 11\,040 \text{ Lm}$$

καὶ ἔνταση φωτισμοῦ:

$$E' = \frac{\Phi' \cdot \eta}{A} = \frac{11\,040 \cdot 0,2\,366}{30} \simeq 87,5 \text{ Lx},$$

δηλαδὴ, λίγο μεγαλύτερη ἀπὸ ἐκείνη ποὺ ζητούσαμε (80 Lx).

Στὴν δεύτερη περίπτωση (8 λαμπτῆρες φθορισμοῦ, φῶς ἡμέρας, τῶν 25 W) θὰ ἔχωμε φωτεινὴ $l_{\text{σχ}}$:

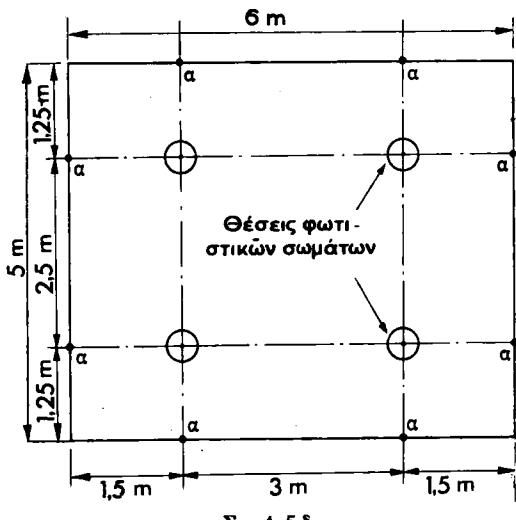
$$\Phi'' = 8 \cdot 1\,200 = 9\,600 \text{ Lm}$$

καὶ ἔνταση φωτισμοῦ:

$$E'' = \frac{\Phi'' \cdot \eta}{A} = \frac{9\,600 \cdot 0,2\,366}{30} \simeq 76 \text{ Lx}$$

δηλαδή λίγο μικρότερη από την πού έπιζητούμε (80 Lx).

Πάντως μία μικρή διαφορά σημασίας δεν μας ένοχλει, γιατί είναι άνεπαίσθητη στα μάτια μας. Άλλωστε, δεν πρέπει να λησμονούμε ότι με την πολυκαιρία έλαττωνεται η φωτεινή ισχύς πού παρέχουν οι λαμπτήρες, και γι' αυτό και οι τιμές των Πινάκων 2 και 5 έχουν δοθῆ κατά προσέγγιση.



Σχ. 4·5 δ.

Στὸ σχῆμα 4·5 δ. έχομε τὴν περίπτωση τῆς διατάξεως τῶν 8 λαμπτήρων πυρακτώσεως ἢ φθορισμοῦ σὲ 4 φωτιστικὰ σώματα ἐμμέσου φωτισμοῦ, ποὺ τὸ καθένα περιέχει 2 λαμπτήρες. Ἡ διάταξη αὐτὴ συμφωνεῖ μὲ δσα ἀναπτύξαμε στὴν παράγραφο 4·3 (σχ. 4·3 θ.).

Στὴν περίπτωση ἐμμέσου φωτισμοῦ πρέπει, δπως εἴδαμε στὴν 4·3, νὰ ισχύῃ ἡ σχέση :

'Ηλεκτροτεχνία E'

$D \leqslant 5 h$, δπου h εἶναι τὸ ὑψος τῶν φωτιστικῶν σωμάτων ἀπὸ τὴν δροφή. Ἐὰν ὑποθέσωμε ὅτι τὰ φωτιστικὰ σώματα ποὺ διαλέξαμε ἀπέχουν 0,80 m ἀπὸ τὴν δροφή (εἶναι π.χ. κρεμαστὰ σώματα σὰν αὐτὰ τοῦ σχ. 1·4ζ), τότε βλέπομε ὅτι, ἀφοῦ τὸ D γιὰ τὴν πλευρὰ τῶν 6 m εἶναι 3 m, ἐνῶ γιὰ τὴν πλευρὰ τῶν 5 m εἶναι 2,5 m (σχ. 4·5δ), θὰ ἴσχύῃ πάντα ἡ παραπάνω ἀνισότητα, ἐπειδὴ $5 h = 5 \cdot 0,8 = 4$ m.

Ἄντι γιὰ τὴν διάταξη τοῦ σχήματος 4·5δ, συγηθίζομε περισσότερο στὴν πρᾶξη νὰ χρησιμοποιοῦμε ἀπλίκες στοὺς τοίχους (σὲ μερικὲς ἀπὸ τὶς θέσεις α στὸ σχ. 4·5δ) σὲ συνδυασμὸ μὲ ἔνα κεντρικὸ πολύφωτο ποὺ παρέχει ἐπίσης ἔμμεσο φωτισμό. Ἐπειδὴ, ὅμως, μὲ τὸν τρόπο αὐτὸν οἱ ἀποστάσεις D αδεξάνονται, πρέπει νὰ τοποθετήσωμε τὶς ἀπλίκες σχετικὰ μὲ τὴν δροφή σὲ ἀπόσταση ποὺ νὰ εἶναι μεγαλύτερη ἀπὸ D , τι ἀναφέραμε πρὶν ($0,80$ m), δηλαδὴ νὰ τὶς τοποθετήσωμε χαμηλὰ στοὺς τοίχους, γιὰ νὰ μὴ προκύψῃ ὑπερβολικὴ ἀνομοιομορφία στὸ φωτισμό.

Ἐκτὸς ἀπὸ τὶς περιπτώσεις φωτισμοῦ κλειστῶν χώρων, ποὺ ἔξειτάσσουμε, ὑπάρχουν καὶ οἱ περιπτώσεις ἔξωτερων φωτισμῶν (π.χ. φωτισμῶν ὑπαιθρίων χώρων, δδῶν, κτλ.) καθὼς καὶ οἱ περιπτώσεις εἰδικῶν φωτισμῶν (π.χ. σκηνῶν θεάτρου ἢ βιτρινῶν μὲ προβολεῖς ἢ μὲ εἰδικὰ φωτιστικὰ σώματα κλπ.).

Οἱ περιπτώσεις ὅμως αὐτὲς δὲν ἔνδιαφέρουν ποτὲ τοὺς τεχνίτες ἀπὸ ἀπόψεως ὑπολογισμοῦ, ἐπομένως δὲν θὰ ἀσχοληθῶμε μ' αὐτὲς περισσότερο.

ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ

ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΩΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΩΣ

5·1 Γενικά για τις ήλεκτρικές συσκευές καταναλώσεως.

Όπως γνωρίζομε, άπειρες είναι οι έφαρμογές του ήλεκτρισμού που διευκολύνουν τήν ζωή μας καὶ συντελοῦν, ώστε οι περισσότερες οικιακές καὶ βιομηχανικές έργασίες νὰ γίνωνται άνετα καὶ χωρίς κόπο.

Για νὰ μετατρέψωμε δμως τὸν ήλεκτρισμὸν σὲ χρήσιμο ἔργατη μας, ἔχομε ἀνάγκη ἀπὸ δρισμένα μηχανῆματα καὶ συσκευές που λειτουργοῦν μὲ ρεῦμα. Τὴν ήλεκτρικὴν ἐνέργειαν τοῦ ρεύματος μᾶς τὴν ἐπιστρέφουν τὰ μηχανῆματα ἢ οἱ συσκευές μὲ μιὰν ἄλλη μορφὴ ἐνεργείας καὶ μάλιστα μὲ τὴν μορφὴ ποὺ ἐμεῖς ἐπιθυμοῦμε, π.χ. μὲ τὴν μορφὴ μηχανικοῦ ἔργου ἢ θερμότητας κλπ. Ἐπειδὴ, λοιπόν, τὰ μηχανικὰ αὐτὰ μέσα καταναλίσκουν ηλεκτρικὴν ἐνέργειαν, γι' αὐτὸν γενική τους δνομασία είναι ηλεκτρικές συσκευές καταναλώσεως, καὶ ἀπλούστερα ηλεκτρικές συσκευές.

Συνήθως οἱ δροὶ «ηλεκτρικὴ συσκευὴ καταναλώσεως» καὶ «ηλεκτρικὴ συσκευὴ» χρησιμοποιοῦνται γιὰ τὶς μικρῆς ισχύος συσκευές (καὶ κυρίως γιὰ τὶς οἰκιακές). Γιὰ τὶς συσκευές μεγαλύτερης ισχύος χρησιμοποιεῖται συνήθως ὁ δρος «ηλεκτρικὲς μηχανές».

Ως τώρα π.χ. ἔξετάσαμε τοὺς ηλεκτρικοὺς λαμπτῆρες, ποὺ είναι οἱ πιὸ συνηθισμένες ηλεκτρικές συσκευές. Σὲ ἄλλα βιβλία τῆς σειρᾶς τῆς Ήλεκτροτεχνίας ἀσχοληθήκαμε μὲ τὴν μεγάλη κατηγορία τῶν ηλεκτρικῶν συσκευῶν, ποὺ δνομάζονται ηλεκτρικές μηχανές (κινητῆρες, μετασχηματιστὲς κλπ.). Ἐδῶ, λοιπόν, θὰ

ἀσχοληθοῦμε μὲ τὰ ὑπόλοιπα εἰδὴ ήλεκτρικῶν συσκευῶν, δηλαδὴ μὲ τὶς οἰκιακὲς ήλεκτρικὲς συσκευές καταναλώσεως.

Ἐπειδὴ οἱ οἰκιακὲς συσκευές εἶναι πάρα πολλὲς καὶ ἐπειδὴ πληθαίνουν σχεδὸν κάθε μέρα, εἴναι ἀδύνατον νὰ μιλήσωμε γιὰ ὅλες αὐτές. Θὰ ἀναφερθοῦμε, δῆμως, στὶς πιὸ συνηθισμένες ἀπὸ αὐτὲς τὶς συσκευές, ἔξετάζοντας τὸν τρόπο, μὲ τὸν ὅποιο εἶναι κατασκευασμένες καθὼς καὶ τὸν τρόπο μὲ τὸν ὅποιο λειτουργοῦν, πράγματα ποὺ πρέπει νὰ γνωρίζῃ κάθε ηλεκτροτεχνίτης. Οἱ γνώσεις αὐτὲς τοῦ εἶναι ἀναγκαῖες, γιὰ νὰ μπορῇ νὰ ἐγκαθιστᾶ, νὰ ἐπιβλέπῃ καὶ νὰ ἐπισκευάζῃ τὶς ήλεκτρικὲς συσκευές, ποὺ τροφοδοτοῦνται ἀπὸ τὶς ἐσωτερικὲς ήλεκτρικὲς ἐγκαταστάσεις.

Ο τεχνίτης ποὺ ἐγκαθιστᾶ μιὰ ηλεκτρικὴ συσκευὴ πρέπει πάντως νὰ ἀκολουθήσῃ τὸν Κανονισμὸν Ἐσωτερικῶν Ἐγκαταστάσεων καὶ τὰ χαρακτηριστικὰ τῆς πινακίδας τῆς συσκευῆς (τάση τροφοδοτήσεως, συχνότητα ρεύματος κλπ.).

5 · 2. Ήλεκτρικὲς ἀντιστάσεις.

Όπως γνωρίζομε, δηλεκτρισμὸς εἶναι μιὰ ἀπὸ τὶς διάφορες μορφὲς ἐνεργείας καὶ, ἐπομένως, ἔχει τὴν ἴδιότητα νὰ μετατρέπεται σὲ ἄλλες μορφὲς ἐνεργείας, π.χ. σὲ κίνηση (δηλαδὴ σὲ μηχανικὸ ἔργο), θερμότητα, φῶς, κλπ.

Τὸ πάρχον, καθὼς ξέρομε, συσκευές μὲ τὶς ὅποιες ἐπιτυγχάνομε τὴν μετατροπὴν τοῦ ηλεκτρισμοῦ σὲ θερμότητα, ποὺ μᾶς εἶναι ἀπαραίτητη γιὰ ἔνα σωρὸ ἐφαρμογὲς στὰ σπίτια καὶ στὰ ἐργοστάσια. Οἱ συσκευές αὐτὲς λέγονται θερμικὲς ηλεκτρικὲς συσκευές. Ἀνάλογα μὲ τὸν εἰδικὸ σκοπό, γιὰ τὸν ὅποιο παράγομε τὴν θερμότητα, ἔχομε καὶ διάφορη θερμικὴ συσκευὴ, δημοσιεύοντας τὴν θερμότητα, τὶς ηλεκτρικὰ μαγειρεῖα, οἱ θερμοσίφωνες, οἱ θερμάστρες κλπ.

Αργότερα θὰ ἀσχοληθοῦμε ξεχωριστὰ μὲ κάθε μιὰ κατηγορία θερμικῶν συσκευῶν· ἐδῶ θὰ ἔξετάσωμε ἓνα κοινό τους σημεῖο, τὶς ηλεκτρικὲς ἀντιστάσεις.

Η μετατροπή της ήλεκτρικής ένεργειας σε θερμική γίνεται κυρίως, δπως γνωρίζομε, από τις ήλεκτρικές άντιστασεις, δηλαδή από σύρματα κατασκευασμένα από άγρια μαλικά, με μικρή άγρια γιμότητα (προκειμένου για μεταλλικά μαλικά), δηλαδή με μεγάλη άντισταση. Σαν τέτοιο υλικό χρησιμεύει συνήθως ἕνα κράμα νικελίου, χρωμίου και σιδήρου, που λέγεται χρωμονικελίνη. Για να πάρωμε μιάν ἰδεα της άντιστασεως τῶν μαλικῶν, από τὰ δποῖα κατασκευάζομε τις ήλεκτρικές άντιστασεις, ζημειώνομε δτι, ἐνώ η εἰδική άντισταση τοῦ χαλκοῦ εἶναι περίπου $0,017 \frac{\Omega \text{ mm}^2}{\text{m}}$, η εἰδική άντισταση τῆς χρωμονικελίνης εἶναι περίπου $1 \frac{\Omega \text{ mm}^2}{\text{m}}$, δηλαδὴ 60 φορὲς μεγαλύτερη.

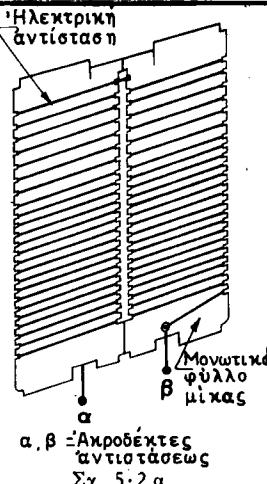
Τὰ σύρματα τῶν άντιστασεων σπανίως τὰ χρησιμοποιοῦμε γυμνά. Συνήθως τὰ μονώνομε μὲ διάφορες ἀφλεκτες οὐσίες, π.χ. μὲ άμιλαντο, μικανίτη (μίκα), ἀργιλικὰ προϊόντα κλπ.

Η μορφὴ τὴν δποία δίνομε στὶς μονωμένες αὐτὲς άντιστασεις, ἔξαρταται ἀπὸ τὸ εἰδος τῆς θερμικῆς συσκευῆς γιὰ τὴν δποία προορίζονται, και ἀπὸ τὴν ίσχὺ ποὺ θὰ ἔχῃ η συσκευὴ αὐτή.

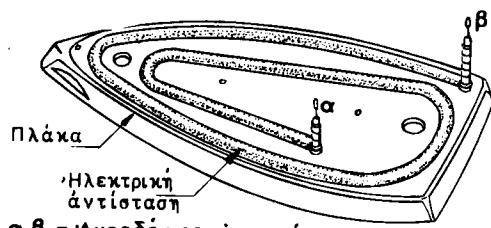
Στὸ σχῆμα 5 · 2 α βλέπομε μιὰν ἐπίπεδη άντισταση κατάληη γιὰ ἀπλὴ φρυγανιέρα. Τὸ σύρμα τῆς άντιστασεως αὐτῆς εἶναι τυλιγμένο γύρω ἀπὸ ἕνα μονωτικὸ φύλλο μίκας, τελικὰ δὲ τοποθετεῖται ἀνάμεσα σὲ δύο ἄλλα φύλλα μίκας μέσα στὴ φρυγανιέρα.

Στὸ σχῆμα 5 · 2 β βλέπομε ἔναν ἄλλον τύπο ήλεκτρικῆς άντιστασεως. Πρόκειται γιὰ τὴν θερμαντικὴ άντισταση ἐνὸς ήλεκτρικοῦ σιδήρου, ποὺ εἶναι κτισμένη μὲ πυρίμαχο κονίαμα μέσα στὸ εἰδικὸ κανάλι, ποὺ ὑπάρχει στὴν πλάκα τοῦ σιδήρου.

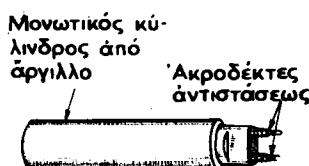
Στὸ σχῆμα 5 · 2 γ βλέπομε μιὰ ἀντίσταση τύπου φύσιγγας, κατάλληλη γιὰ ἔνα βραστήρα. Ἐδῶ η ἀντίσταση καλύπτεται ἀπὸ ἔνα μονωτικὸ και στεγανὸ κύλινδρο ἀπὸ ἀργιλικὴ οὐσία (πήλινο), χάρη στὸν ἀποροῦμε νὰ ἐμβαπτίσωμε τὴν άντισταση, χὺτὴ ἀπ' εύθειας μέσα στὸ υγρὸ ποὺ θέλομε νὰ ζεστάνωμε.



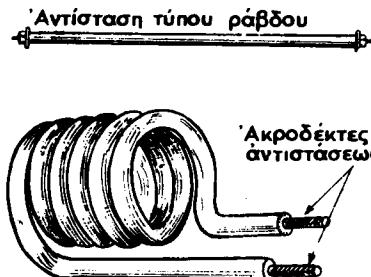
Σχ. 5.2 α.
α, β = Ακροδέκτες άντιστάσεως



Σχ. 5.2 β.



Σχ. 5.2 γ.

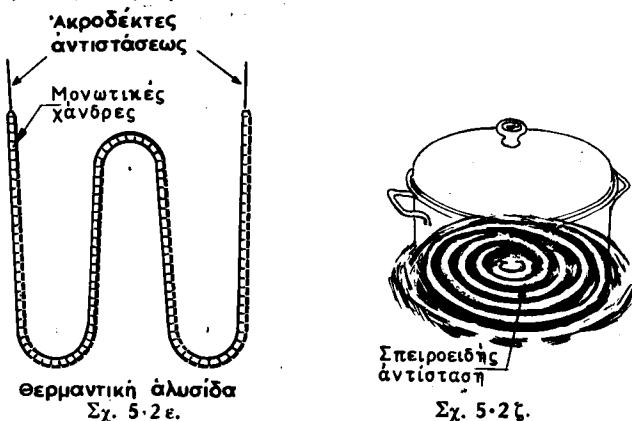


Σχ. 5.2 δ.

Τὴν ἕδια ἐργασία κάνουν καὶ οἱ ἀντιστάσεις τύπου σπειράλ καὶ τύπου ράβδου, ποὺ βλέπομε στὸ σχῆμα 5.2 δ. Τέτοιες ἀντιστάσεις εἰναι κατάλληλες γιὰ θερμοσίφωνες. Ἀποτελοῦνται ἀπὸ ἔνα κυλινδρικὸ καὶ στεγανὸ μεταλλικὸ περιβλήμα, μέσα στὸ δποὺ τοποθετεῖται τὸ σύρμα τῆς ἀντιστάσεως. Τὸ σύρμα αὐτὸ περιβάλλεται ἀπὸ μονωτικὲς οὐσίες, ὥστε νὰ μὴ ἔρχεται σὲ ἀπ’ εὐθείας ἐπαφὴ μὲ τὸ μεταλλικὸ περιβλήμα καὶ ἔτοι νὰ μὴ βραχυκυκλώνεται ἀπὸ αὐτό.

Στὸ σχῆμα 5 · 2 ε βλέπομε μιὰ θερμαντικὴ ἀλυσίδα, δηλαδὴ μιὰ ἀντίσταση μονωμένη ἀπὸ μικρὲς χάνδρες πορσελάνης, τοποθετημένες ἡ μία πλάϊ στὴν ἄλλη, ποὺ ἔχουν τὴν δυνατότητα νὰ δλισθαίνουν, δπως οἱ χάνδρες ἐνὸς κομπολογιοῦ. Χρησιμοποιοῦμε τὶς θερμαντικὲς αὐτὲς ἀλυσίδες π.χ. στοὺς φούρνους τῶν ἡλεκτρικῶν μαγειρείων.

Στὸ σχῆμα 5 · 2 ζ βλέπομε μιὰ σπειροειδὴ ἀντίσταση (σπειράλ) μέσα σὲ ἔνα περίβλημα ἀπὸ ἀνοξείδωτο μέταλλο, κατάληλη γιὰ ἡλεκτρικὸ μαγειρεῖο (μάτι).

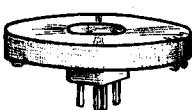


Στὸ σχῆμα 5 · 2 η βλέπομε τὸν κλασικὸ τύπο μιᾶς πλάκας ἡλεκτρικοῦ μαγειρείου. Στὴν περίπτωση αὐτὴ ἡ θερμαντικὴ ἀντίσταση εἶναι κτισμένη μὲ μονωτικὸ πυρίμαχο κονίαμα μέσα στὸ ἐλικοειδὲς κανάλι, ποὺ σχηματίζει ἐσωτερικὰ ἡ κάτω ἐπιφάνεια τῆς πλάκας.

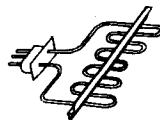
Τέλος, στὸ σχῆμα 5 · 2 θ βλέπομε ἔνα ἀκόμα τύπο ἀντιστάσεως. Πρόκειται γιὰ μιὰν ἀντίσταση μονωμένη ἐξωτερικὰ καὶ τοποθετημένη στὸ ἐσωτερικὸ ἐνὸς σωλήνα ἀπὸ εἰδικὸ μέταλλο ποὺ ἔχει μορφὴ σχάρας. Ο σωλήνας αὐτὸς ἀποτελεῖ τὴν ψησιέρα (grill) τοῦ φούρνου ἐνὸς ἡλεκτρικοῦ μαγειρείου, καὶ ἐκπέ-

μπει ύπερυθρες άκτινες, γιατί νὰ φήνωνται φαγητά στήν σχάρα.

Όπως βλέπομε, κάθε μία άντισταση ἔχει τὴ δικὴ της κατασκευαστικὴ διαμόρφωση, ἀνάλογα κάθε φορά μὲ τὸν εἰδικὸ προσρισμό της. Π.χ. δὲν μποροῦμε νὰ χρησιμοποιήσωμε μιὰν άντισταση τύπου σπειράλ σὲ ἓνα ηλεκτρικὸ σύστημα ἢ μίαν θερμαντικὴ ἀλυσίδα στὴ πλάκα ένος μαγειρείου.



Σχ. 5·2 η.



Σχ. 5·2 θ.

5·3 Ήλεκτρικὲς κουζίνες (μαγειρεῖα).

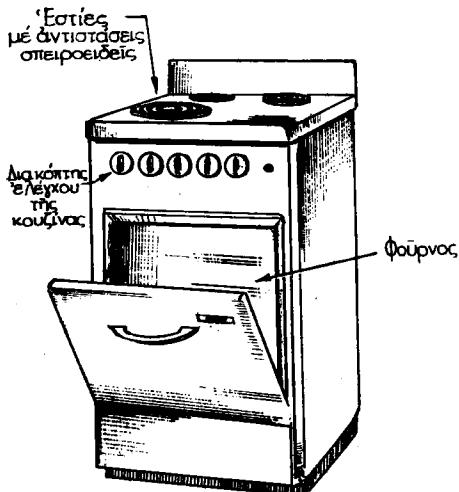
Στὴν παράγραφὸ 7·2 τοῦ Δ' τόμου τῆς Ἁλεκτροτεχνίας ἐξετάσαμε λεπτομερῶς τὸν τρόπο μὲ τὸν ὅποιο πρέπει νὰ ἐκτελοῦμε τὴν ἐγκατάσταση καὶ τὴν τροφοδότηση μιᾶς ηλεκτρικῆς κουζίνας. Ἐπομένως, ἐδῶ θὰ περιορισθοῦμε στὴν μελέτη μόνο τοῦ ἴδιου τοῦ ηλεκτρικοῦ μαγειρείου, δηλαδὴ θὰ ἀσχοληθοῦμε μὲ τὴν περιγραφὴ τῆς κατασκευῆς του καὶ μὲ τὴν χρησιμοποίησή του.



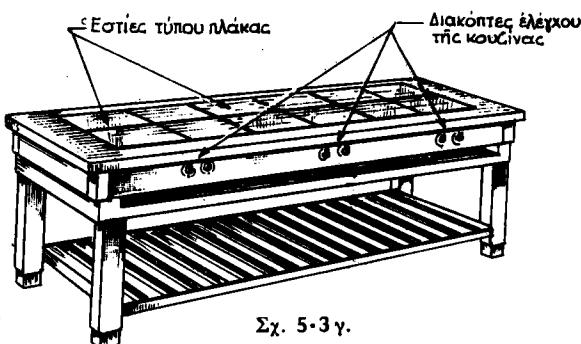
Σχ. 5·3 α.

Χπάρχουν πολλῶν εἰδῶν ηλεκτρικὲς κουζίνες. Στὶς προθῆκες τῶν καταστημάτων μποροῦμε νὰ δοῦμε μικρὲς φορητὲς κουζίνες μιᾶς ἢ δύο ἑστιῶν (δηλαδὴ μὲ ἓνα ἢ δύο μάτια) (σχ. 5·3 α), καὶ ἀκόμη κοινοὺς κλασσικοὺς τύπους μὲ περισσότερες ἑστίες καὶ

φοῦρνο (σχ. 5·3 β), ἡ καὶ μεγάλα συγκροτήματα μαγειρεύσεων κατάλληλα γιὰ ἔστιατόρια, νοσοκομεῖα κλπ. (σχ. 5·3 γ).



Σχ. 5·3 β.



Σχ. 5·3 γ.

Κοινὰ χαρακτηριστικὰ σὲ δλους αὐτοὺς τοὺς τύπους βλέπομε δτι εἶναι: σὶ εστίες καὶ τὰ δργανα ἐλέγχου. Στοὺς κάπως μεγάλους τύπους (σχ. 5·3 β) ὑπάρχει καὶ ἕνα ἄλλο βασικὸ στοιχεῖο, δ φοῦρνος. Ἐπίσης σὲ δρισμένες μεγάλες κουζίνες ὑπάρχει

καὶ ἔνας θερμομόδαλμος, δηλαδὴ ἔνας εἰδικὸς φούρνος χαμηλῆς θερμοκρασίας, ποὺ θερμαίνεται ἀπὸ μιὰ πολὺ μικρὴ ἀντίσταση, ποὺ μόλις ἐπαρκεῖ γιὰ νὰ διατηρῇ ζεστὰ (καὶ ὅχι γιὰ νὰ φήγη) τὰ φαγητὰ ποὺ βάζουμε μέσα.

Οἱ ἔστιες εἶναι δύο εἰδῶν: α) ἐκεῖνες ποὺ ἔχουν μία σπειρο-εἰδὴ ἀντίσταση (σχ. 5·2ζ), τὴν δποίᾳ ἔχουν οἱ κονζίνες μὲ ἔστιες τύπου σπειράλ (σχ. 5·3β), καὶ β) ἐκεῖνες ποὺ φέρουν πλάκα (σχ. 5·2η), τὴν δποίᾳ ἔχουν οἱ κονζίνες μὲ ἔστιες τύπου πλάκας (σχ. 5·3α).

Οἱ ἔστιες μὲ πλάκα εἶναι φθηνότερες ἀπὸ τὶς ἔστιες τύπου σπειράλ, ἀλλὰ καταναλίσκουν λίγο περισσότερο ρεῦμα ἀπὸ αὐτές, ἐπομένως ἡ χρήση τους εἶναι συνήθως λίγο δαπανηρότερη.

Ο λόγος τῆς διαφορᾶς αὐτῆς εἶναι δτὶ οἱ θερμοκρασίες, ποὺ ἀναπτύσσουν οἱ ἔστιες τύπου σπειράλ, εἶναι ἀρκετὰ μεγαλύτερες ἀπὸ τὶς θερμοκρασίες τῶν ἔστιῶν μὲ πλάκες. Τοῦτο συμβαίνει δι-έτι ἡ θέρμανση εἶναι ἀμεση στὴν περίπτωση ἔστιας τύπου σπει-ράλ, ἐνῶ εἶναι ἔμμεση στὴν περίπτωση ἔστιας μὲ πλάκα. Ἀντι-θέτως, ἡ θερμαίνουσα ἐπιφάνεια τῆς σπείρας εἶναι πολὺ μικρὴ σὲ σύγκριση μὲ τὴν ἐπιφάνεια τῆς πλάκας.

Ἐπίσης στὶς ἔστιες τύπου σπειράλ τὰ σκεύη τῆς κονζίνας ἐφαρμόζουν συνήθως καλύτερα, ἐνῶ στὶς πλάκες δὲν ἔχομε τόσο καλὴ ἐπαφὴ παρὰ μόνο δταν μεταχειρισθοῦμε εἰδικὰ σκεύη. Γι’ αὐτοὺς τοὺς λόγους, τὰ φαγητὰ βράζουν πιὸ γρήγορα στὶς ἔστιες τύπου σπειράλ.

Πάντως, στὶς μοντέρνες ἔστιες μὲ πλάκα, ἡ πλάκα κατασκευ-άζεται λίγο κωνικὴ πρὸς τὸ κέντρο, δπότε ἡ ἐφαρμογὴ τῶν σκευῶν ἐπάνω τους εἶναι καλύτερη καὶ ἔτσι αὐξάνεται ἡ ἀπόδοσή τους.

Μιὰ τελευταία σημαντικὴ παρατήρηση, ποὺ ξεχωρίζει τοὺς δύο τύπους ἔστιῶν, εἶναι ἡ ἔξης: "Αν γιὰ μιὰ δποιαδήποτε αἰτία (βραχυκύλωμα, διακοπὴ τῆς ἀντιστάσεως κλπ.), παρουσιάσθη μία ἀνωμαλία στὴν ἔστια, οἱ μὲν πλάκες ἐπιδιορθώνονται εύκολα

(μὲν ἀφαίρεση τοῦ ἐσωτερικοῦ μονωτικοῦ ὄλικοῦ, ποὺ εἶναι συνήθως κεραμικὸν ὄλικόν, πυρίμαχο, καὶ μὲν ἀντικατάσταση τῆς ἀντιστάσεως, ποὺ εὑρίσκεται μέσα στὴν πλάκα), ἐνῷ τὰ σπειράλ δὲν ἐπισκευάζονται, θέλουν ἀντικατάσταση.

Μὲ τὴν γενικὴν σύγκριση, λοιπόν, τῶν δύο αὐτῶν τύπων καταλήγομε στὰ ἔξης συμπεράσματα :

α) Οἱ ἑστίες τύπου πλάκας πλεονεκτοῦν συνήθως ἀπὸ ἀπόφεως τιμῆς ἀγορᾶς καὶ εὐκολίας ἐπισκευῆς.

β) Οἱ ἑστίες τύπου σπειράλ πλεονεκτοῦν συνήθως ἀπὸ ἀπόφεως οἰκονομίας σὲ κατανάλωση ρεύματος καὶ ταχύτητας θερμάνσεως.

Τὰ κύρια τμήματα μιᾶς ἡλεκτρικῆς κουζίνας, ἐκτὸς ἀπὸ τὶς ἑστίες, περιλαμβάνουν : τοὺς εἰδικοὺς περιστροφικοὺς διακόπτες ἐλέγχον κάθε ἑστίας καὶ τοῦ φούρνου, τὰ δργανα ἐνδείξεως θερμοκρασίας (θερμόμετρα) γιὰ τὸν φούρνο, τοὺς χρονοδιακόπτες, ποὺ ἔχουν οἱ ἡλεκτρικὲς κουζίνες πολυτελείας γιὰ τὸ αὐτόματο μαγείρευμα, καὶ τὶς διάφορες ἐσωτερικὲς συρματώσεις. Μέσα στὶς διάφορες αὐτὲς συρματώσεις δὲν πρέπει νὰ λησμονοῦμε διὰ οὐ πάραχει καὶ ἡ ἀπαραίτητη γείωση τοῦ σώματος τῆς κουζίνας.

Γιὰ λόγους οἰκονομίας ἀλλὰ καὶ πρακτικοὺς (ὅπως π.χ. εἶναι ἡ ἀνάγκη νὰ μαγειρεύωμε φαγητὰ σὲ διαφόρους χρόνους), ἡ κάθε ἑστία περιέχει συνήθως δύο (ἢ τρεῖς καμμιὰ φορὰ) ἀντιστάσεις, ποὺ ἔχομε τὴν δυνατότητα νὰ συνδεσμολογοῦμε κατὰ διαφόρους τρόπους, ὥστε νὰ ἐπιτυγχάνωμε τὴν ρύθμιση τῆς θερμότητας ποὺ ἀποδίδει ἡ ἑστία.

Ἡ ἀλλαγὴ τῆς συνδεσμολογίας, καὶ συνεπῶς ἡ ρύθμιση τῆς θερμότητας, ἐπιτυγχάνεται μὲ τοὺς διακόπτες, ποὺ βλέπομε στὰ σχήματα 5 · 3 α, 5 · 3 β καὶ 5 · 3 γ.

Οἱ διακόπτες αὐτοὶ εἶναι συνήθως 4 θέσεων :

— Ἡ πρώτη θέση ἀντιστοιχεῖ στὴν μεγαλύτερη ἴσχυ. Μ' αὐτὴν πρέπει νὰ ἀρχίζωμε τὸ μαγείρευμα ἢ πρέπει νὰ κάνωμε ἐνα γρήγορο βράσιμο.

— ‘Η δεύτερη θέση έχει τή μέση ίσχυ. Μ’ αὐτήν πρέπει νὰ γίνεται τὸ μαγέρευμα ὥσπου νὰ βράσῃ κανονικὰ τὸ φαγητό.

— ‘Η τρίτη θέση έχει τὴν ἐλαχίστη ίσχυ. Μ’ αὐτήν πρέπει νὰ γίνεται τὸ σιγανὸ βράσιμο.

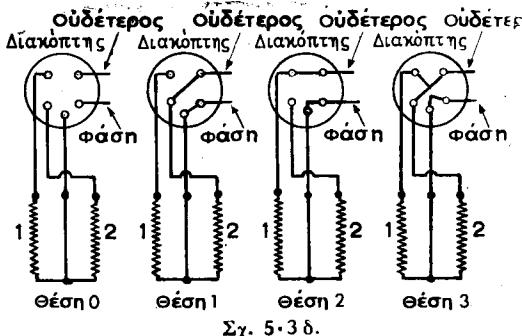
— ‘Η τέταρτη θέση διαιρόπτει τὸ κύκλωμα τῶν θερμαντικῶν ἀντιστάσεων, πού, ἐπομένως, δὲν θερμαίνουν πιά.

Π.χ. ἂν μία ἔστια εἶναι δυνομαστικῆς ίσχύος 1 500 W, στὴν πρώτη θέση τοῦ διαιρόπτη καταναλίσκει 1 500 W, στὴ δεύτερη 1 000 W καὶ στὴν τρίτη 500 W ἀποδίδοντας ἀνάλογη κάθε φορὰ θερμότητα.

Στὸ σχῆμα 5.3 δ βλέπομε τὴν ἀλλαγὴ τῆς συνδεσμολογίας τῶν ἀντιστάσεων μιᾶς ἔστιας στὶς τέσσερις θέσεις τοῦ διαιρόπτη ρυθμίσεως, ποὺ ἀναφέραμε παραπάνω.

Θέση 0: Διαιροπή κυκλώματος.

- » 1: Τροφοδότηση μόνο τῆς ἀντιστάσεως 2 (ἐλαχίστη ίσχύς).
- » 2: Τροφοδότηση μόνο τῆς ἀντιστάσεως 1 (μέση ίσχύς).
- » 3: Τροφοδότηση τῶν δύο ἀντιστάσεων ἐν παραλλήλῳ (ἔτοι ἔχομε τὴν μεγαλύτερη ίσχύ).



Εἶναι φανερὸ δτι, γιὰ νὰ ἐπιτύχωμε τὶς ίσχεις ποὺ ἀναφέραμε στὴν ἔστια αὐτή, ἡ μὲν ἀντίσταση 1 θὰ πρέπει νὰ εἶναι τῶν 1 000 W, ἡ δὲ ἀντίσταση 2 θὰ πρέπει νὰ εἶναι τῶν 500 W.

Τι πάρχουν, πάντως, και διακόπτες μὲ ρύθμιση 5 ή 7 θέσεων κατάλληλοι γιὰ μεγάλες κουζίνες. Στὸ σχῆμα 5·3 ε. βλέπομε

Βαθύτερος διακόπτης	Θέση 0	Θέση 1	Θέση 2	Θέση 3	Θέση 4	Θέση 5	Θέση 6
Η σχύση δύστιας σὲ W (α) (β)	R ₁ R ₂ R ₃						
1500 1200	400 300	300 300	800 600	10 20 30 40	10 20 30 40	10 20 30 40	10 20 30 40
Διακόπτης 7 θέσεων	P ₁ P ₂						
(α)	—	1500 W	1100 W	800 W	300 W	220 W	140 W
Ισχύς (β)	—	1200 W	900 W	600 W	300 W	200 W	120 W

Σχ. 5·3 ε.

τὸν τρόπο τροφοδοτήσεως τῶν ἀντιστάσεων μιὰς ἑστίας, ποὺ ἔχει 7 βαθμίδες θερμάνσεως, μὲ τὴν βοήθεια ἐνὸς διακόπτη 7 θέσεων. Όπως βλέπομε, ἡ ἑστία ἔχει τρεῖς θερμαντικές ἀντιστάσεις R₁, R₂, R₃, ποὺ τὴν συνδεσμολογοῦμε μὲ τὴν βοήθεια τοῦ διακόπτη 7 θέσεων κατὰ ἐπτὰ διαφορετικοὺς τρόπους καὶ ἔτσι ἐπιτυγχάνομε ἐπτὰ διαφορετικὲς ισχεῖς τῆς ἑστίας (ἀπὸ 0 ὡς 1500 W σὲ ἕνα τύπο (α) ἢ ἀπὸ 0 ὡς 1200 W σὲ ἕνα τύπο (β)).

Τι πάρχουν ἐπίσης κουζίνες μὲ θερμοστατικὸν ἢ χρονικὸν διακόπτη (χρονοδιακόπτης) στὶς δύοις ἡ διακοπὴ τῆς λειτουργίας τους, γίνεται αὐτόματα, ὅταν τὸ μαγείρευμα ἔχει τελειώσει. Στὶς κουζίνες αὐτὲς ρυθμίζομε τὸν χρονοδιακόπτη στὸν χρόνο ποὺ διαλογίζομε ὅτι χρειάζεται: κάθε φαγητὸν γιὰ νὰ βράσῃ καὶ τὶς ἀφήνομε νὰ λειτουργοῦν χωρὶς ἐπιβλεψη. Όταν περάσῃ ὁ χρόνος ποὺ προκαθορίσαμε, τὸ ρεῦμα διακόπτεται αὐτόματα, χωρὶς νὰ χρειάζεται νὰ γυρίσωμε κανένα διακόπτη.

Στὶς νέες τελειοποιημένες κουζίνες ὑπάρχει συγχρόνως καὶ ἔνας θερμοστάτης τοῦ φούρνου, ποὺ ἐλέγχει αὐτόματα τὴν θερμο-

κρασία του φούρνου άνάλογα μὲ τὸ εἶδος τοῦ φαγητοῦ ποὺ φήνεται κάθε φορά, γιὰ νὰ μὴ οὐδὲν ψερβολικὰ ἢ θερμοκρασία καὶ καῆ τὸ φαγητό. Σημαντικὴ εὐκολία στὶς κουζίνες αὗτες εἶναι ἡ σχάρα τους (grill) καὶ ἡ αὐτόματη σούβλα τοῦ φούρνου.

*Πάροχουν ἀκόμη αὐτόματα μαγειρεῖα, στὰ δποῖα ἔχομε τὴν δυνατέτητα νὰ ρυθμίζωμε καὶ τὸν χρόνο ἐνάρξεως τῆς λειτουργίας τους, ἐκτὸς ἀπὸ τὸν χρόνο τῆς διακοπῆς τῆς λειτουργίας τους. *Ἐτσι μιὰ νοικοκυρὰ μπορεῖ νὰ ρυθμίσῃ τὸν χρόνο κατὰ τὸν δποῖο θέλει νὰ ἀρχίσῃ τὸ μαγείρευμά της καὶ τὸ πόσο νὰ διαρκέσῃ αὐτό, δπότε μπορεῖ νὰ φύγη καὶ νὰ βρῇ ἔτοιμο τὸ φαγητό της, ὅταν γυρίσῃ.

Εἶναι φανερὸ δτι: οἱ κουζίνες τῶν αὐτομάτων τύπων πλεονεκτοῦν αἰσθητὰ σὲ σύγκριση μὲ τὶς κοινές, ἰδιαίτερα δταν μιὰ νοικοκυρὰ πρέπει νὰ ἀπουσιάζῃ τακτικὰ ἀπὸ τὸ σπίτι της. Οἱ αὐτόματες κουζίνες εἶναι βέβαια ἀκριβότερες ἀπὸ τὶς κοινές.

Βλέπομε, λοιπόν, γενικά, δτι ποτὲ σχεδὸν μιὰ ἡλεκτρικὴ κουζίνα δὲν λειτουργεῖ στὴν πλήρη ἴσχυ της, δηλαδὴ στὸ ἄθροισμα τῆς ὀνομαστικῆς ἴσχύος δλων τῶν ἑστιῶν καὶ τοῦ φούρνου. Π.χ. μιὰ κουζίνα ποὺ ἔχει δύο ἑστίες τῶν 1 200 W, μιὰν ἑστία τῶν 1 500 W καὶ ἔνα φούρνο τῶν 2 000 W, σχεδὸν ποτὲ δὲν θὰ λειτουργῇ μὲ ἴσχυ: $2 \cdot 1\,200 + 1\,500 + 2\,000 = 5\,900$ W, δηλαδὴ μὲ τὴν πλήρη ἡ ὀνομαστική της τιμή.

Γι' αὐτὸ τὸ λόγο, δπως εἶδαμε στὸν Δ' τόμο τῆς Ἡλεκτροτεχνίας, ἐπιτρέπεται νὰ ἔκτελοῦμε τὴν σύνδεση μιᾶς κουζίνας μὲ μικρότερες διατομὲς ἀγωγῶν ἀπὸ δσες ἐπιβάλλει τὸ κανονικὸ ρεῦμα, ποὺ ἀπορροφᾶ μιὰ κουζίνα στὴν πλήρη ἴσχυ της. Συνήθως ἡ μεγίστη πραγματικὴ ἴσχυς φθάνει τὰ 60 % ὥς 70 % τῆς ὀνομαστικῆς ἴσχύος μιᾶς κουζίνας. Συνεπῶς ἡ κουζίνα τοῦ προηγουμένου παραδείγματος λειτουργεῖ τὸ πολὺ μὲ 3 600 ὥς 4 200 W ἀντὶ γιὰ 5 900 W. (*Η ὀνομαστικὴ ἴσχυς μιᾶς κουζίνας θὰ εἶναι ἔκεινη τὴν δποῖαν ἀποδίδει δταν δλοὶ οἱ διακόπτες της εἶναι στὴν

θέση τῆς πλήρους ἀποδόσεώς τους, π.χ. στὴ θέση· ς τοῦ σχ. 5 · 3 δ).

Γιὰ τὴν καλὴ ἀπόδοση τοῦ ἡλεκτρικοῦ μαγειρεύματος συνιστᾶται νὰ χρησιμοποιοῦμε εἰδικὰ μαγειρικὰ σκεύη ἀπὸ ἀλουμίνιο καὶ μὲ ἐπίπεδο πυθμένα, ποὺ δησθεῖ στὴν καλὴ ἐπαφὴ μεταξὺ ἑστίας καὶ σκεύους. "Αν ἡ ἐπαφὴ αὐτὴ εἰναι κακή, ἡ κατανάλωση ρεύματος μπορεῖ νὰ φθάσῃ μέχρι τὸ τετραπλάσιο ἀπὸ τὸ κανονικὸ ἔξαιτίας θερμικῶν ἀπωλειῶν, δηλαδὴ ἔξαιτίας ὑπερβολικῆς ἀπορροφήσεως θερμότητας ἀπὸ τὸ περιβάλλον.

Γιὰ νὰ ιρατήσουν πολλὰ χρόνια οἱ διακόπτες τῆς κουζίνας, πρέπει πάντα νὰ τοὺς γυρίζωμε δεξιὰ (κατὰ τὴν φορὰ τῶν δεικτῶν τοῦ ρολογιοῦ) καὶ δχι ἀνάποδα.

"Ο φούρνος μιᾶς ἡλεκτρικῆς κουζίνας θερμαίνεται ἀπὸ θερμικούς ἀλυσίδες, σὰν αὐτὲς τοῦ σχήματος 5 · 2 ε. Σειρὲς ἀπὸ τέτοιες ἀλυσίδες τοποθετοῦνται στὸ πάνω καὶ στὸ κάτω μέρος τοῦ φούρνου καὶ ἡ θέρμανσή τους ρυθμίζεται, δπως εἴπαμε, ἀπὸ διακόπτες παρόμοιους μὲ ἔκεινους τῶν ἑστίων.

Γενικά, ἡ συνδεσμολογία καὶ τὰ ἴδιαίτερα χαρακτηριστικὰ κάθε μιᾶς ἡλεκτρικῆς κουζίνας διαφέρουν, ἀνάλογα μὲ τὸ ἔργο-στάσιο τῆς κατασκευῆς της. Πάντα, δημως, τὰ ἔργοστάσια δίνουν ἔντυπες δδηγγίες γιὰ τὸ πᾶς νὰ χρησιμοποιοῦνται οἱ κουζίνες ποὺ κατασκευάζουν. Μὲ τίς δδηγγίες αὐτὲς πρέπει νὰ συμμορφώνωνται τόσο οἱ τεχνίτες ποὺ ἔγκαθιστοῦν τίς κουζίνες δσο καὶ οἱ καταναλωτὲς ποὺ τίς χρησιμοποιοῦν.

Ἐξωτερικὰ οἱ κουζίνες καλύπτονται ἀπὸ μεταλλικὰ φύλλα ἐμαγιέ, τὰ δποῖα εἰναι στερεωμένα στὸ σκελετό τους.

"Ολόκληρη αὐτὴ ἡ μεταλλικὴ κατασκευή, δηλαδὴ τὸ « σῶμα » τῆς κουζίνας εἶναι συνδεδεμένη ἀγώγιμα μὲ τὸν ἀκροδέκτη γειώσεως τῆς κουζίνας, γιὰ νὰ μπορῇ εὔκολα νὰ γειωθῇ τὸ σῶμα τῆς κουζίνας, πρᾶγμα ποὺ ἐπιβάλλεται ἀπὸ τοὺς Κανονιζμοὺς τῶν Ἐσωτερικῶν Ἐγκαταστάσεων, δπως γνωρίζομε ἀπὸ τὸν Δ' τόμο τῆς Ἡλεκτροτεχνίας.

Οι φούρνοι τῶν κουζινῶν εἶναι περιτυλιγμένοι στὴν ἔξωτερη τοὺς πλευρὰ μὲ θερμομονωτικὰ ὑλικὰ (συνήθως μὲ στρώματα ἀπὸ ὄχλοβάρια), ὡστε νὰ ἐλαττώνωνται οἱ θερμικές τους ἀπώλειες. Ἐπίσης, ἐσωτερικὰ ἔχουν ἓνα φύλλο, συνήθως ἀπὸ χρυσόχαρτο, ποὺ ἀνακλᾶ πρὸς τὰ μέσα τὴν θερμότητα, ποὺ ἀλλοιῶς θὰ ἔφευγε πρὸς τὰ ἔξω.

Οἱ κοινές οἰκιακὲς κουζίνες εἶναι ἔτσι κατασκευασμένες, ὡστε νὰ λειτουργοῦν τόσο σὲ S.P. μιᾶς δρισμένης τάσεως δσο καὶ σὲ μονοφασικὸ E.P. τῆς ἕδιας τάσεως (127 ἢ 220 V), ἐνῷ οἱ μεγάλες κουζίνες κατασκευάζονται μόνο γιὰ τριφασικὴ τροφοδότηση. Οἱ κουζίνες, ὅμως, ποὺ ἔχουν αὐτόματα ὅργανα γιὰ τὴν λειτουργία τους (δηλαδὴ χρονοδιακόπτες κλπ.) εἶναι συνήθως κατάλληλες μόνο γιὰ E.P.

Ἄς δοῦμε τώρα σύντομα τὰ πλεονεκτήματα τοῦ μαγειρεύματος μὲ ἡλεκτρισμό:

Μὲ τὶς ἡλεκτρικὲς κουζίνες ἐπιτυγχάνομε ρυθμούς μενες θερμοκρασίες ἑστιῶν ἀπὸ 100°C ἕως 300°C (στὸν φούρνους περίου 350°C), τὶς δύοτες μποροῦμε νὰ διατηροῦμε μὲ ἀρκετὰ μεγάλη ἀκρίβεια, σταθερές. Οἱ θερμοκρασίες αὐτὲς εἶναι πολὺ κατάλληλες γιὰ μαγείρευμα φαγητῶν, ποὺ γίνεται ἔτσι εὔκολα, γρήγορα, καθαρά, χωρὶς καπνοὺς καὶ στάχτες.

Χάρη σὲ εἰδικὰ τιμολόγια ρεύματος, τὸ μαγείρευμα μὲ ἡλεκτρισμὸ εἶναι ἀρκετὰ οἰκονομικὸ στὴν χώρα μας.

Γιὰ νὰ σχηματίσωμε μιὰν ἴδεα τοῦ κόστους τοῦ μαγειρεύματος μὲ ἡλεκτρισμό, ἀναφέρομε δτὶ, μιὰ οἰκογένεια 4 ἀτόμων καταναλίσκει τὸν μῆνα περίου 100 kWh γιὰ τὴν ἡλεκτρική τῆς κουζίνα, δηλαδὴ μὲ τὸ ἀντίστοιχο τιμολόγιο τῆς ΔΕΗ χρειάζεται δαπάνη παρασκευῆς φαγητῶν κλπ. περίου 100 δρχ. τὸ μῆνα.

Πάντως, πρέπει νὰ ἔχωμε ὑπὸ δψη μας δτὶ, σὲ σύγκριση μὲ ἀλλοιούς τρόπους μαγειρεύματος (κάρβουνο, γκάζι, πετρέλαιο), τὲ

μαγείρευμα μὲν ἡλεκτρισμὸς εἶναι λίγο πιὸ ἀκριβό. Μᾶς ἀποζημιώνει δῆμος μὲ τὴν εὔκολία, τὴν καθαριότητα καὶ τὴν ἀσφάλειά του.

Τώρα, γιὰ νὰ διαλέξωμε μιὰ κουζίνα πρέπει νὰ ἔχωμε ὑπὸ δῷψη μας δτὶ διύπος καὶ ἡ ἴσχυς της ἐξαρτᾶται, κυρίως, ἀπὸ τὸν ἀριθμὸ τῶν ἀτόμων ποὺ τὰ φαγητά τους θὰ παρασκευάζωνται σ' αὐτήν.

Γιὰ 1 ὥς 4 ἀτομα κατάλληλη εἶναι ἡ κουζίνα 2 ἑστιῶν, μὲ φοῦρνο ἢ χωρὶς φοῦρνο, ἴσχυος 2,5 ὥς 4 kW περίπου.

Γιὰ 4 ὥς 6 ἀτομα συνιστᾶται ἡ κουζίνα 3 ἑστιῶν μὲ φοῦρνο, ἴσχυος 4,4 ὥς 6,2 kW περίπου.

Γιὰ 6 ὥς 10 ἀτομα χρειάζεται κουζίνα 4 ἑστιῶν μὲ φοῦρνο, ἴσχυος 7,5 ὥς 10,6 kW περίπου.

Γιὰ ἑστιατόρια, νοσοκομεῖα, συσσίτια καὶ γενικὰ γιὰ πολυπληθεῖς καταναλωτές, κατάλληλα εἶναι τὰ μεγάλα εἰδικὰ συγκροτήματα μαγειρεύματος, σὰν αὐτὰ τοῦ σχήματος 5·3 γ.

5·4 Ήλεκτρικές θερμάστρες.

Ύπάρχουν πολλοὶ τρόποι μὲ τοὺς δποίους μποροῦμε νὰ θερμάνωμε ἔνα χῶρο. Ἀπὸ δλοὺς αὐτοὺς τοὺς τρόπους (τέσσαρι, καλοριφέρ, σόμπα πετρελαίου ἢ γκαζού ἢ κάρδουνου κλπ.) ἡ ἡλεκτρικὴ θέρμανση πλεονεκτεῖ κατὰ τὰ ἔξης σημεῖα:

- Εἶναι γρήγορη στὴν ἀπόδοσή της.
- Εἶναι ἀπλή, καθαρή, χωρὶς καπνοὺς καὶ στάκτες.
- Η ρύθμισή της εἶναι εύκολη.
- Μεταφέρεται εύκολα ἀπὸ σημεῖο σὲ σημεῖο καὶ, τέλος
- εἶναι εὐχάριστη.

Ομως, ἡ ἡλεκτρικὴ θέρμανση ἔχει ἔνα πολὺ μεγάλο μειονέκτημα σὲ σύγκριση μὲ τὰ ἄλλα εἴδη θερμάνσεως, ποὺ συνήθως ἔξουδετερώνει τὰ πλεονεκτήματά της: Ἀπὸ τὴν ἄποψη καταναλώσεως, στοιχίζει ἀρκετὰ ἀκριβότερα ἀπὸ δλα τὰ ὑπόλοιπα εἴδη. Π.χ. ἀν γιὰ νὰ θερμάνωμε ἔνα σπίτι μὲ τὴν βοήθεια μιᾶς σόμπας

πετρελαίου, χρειαζόμαστε 400 δρχ. τὸν μῆνα γιὰ πετρέλαιο, γιὰ τὸν ἔδιο σκοπὸ θὰ πρέπει νὰ ξοδέψωμε 600 ή 700 δρχ. γιὰ ηλεκτρικὸ ρεῦμα.

Ἐπειδὴ εἶναι ἀντιοικονομική, χρησιμοποιοῦμε συγήθως τὴν ηλεκτρικὴ θέρμανση μόνο σὲ εἰδικὲς περιπτώσεις, δῆπας π.χ. γιὰ τοπικὴ θέρμανση μᾶς γωνιᾶς ἐνὸς δωματίου ποὺ ἐπιθυμοῦμε νὰ ζεσταίνεται πολύ, ή γιὰ τὴν θέρμανση τοῦ λουτροῦ σὲ ὥρα ποὺ τὸ καλοριφέρ δὲν ἀνάδει ή γιὰ πρόσθετη θέρμανση στὶς πάρα πολὺ κρύες ημέρες κλπ.

Γιὰ νὰ ἔξουδετερωθῇ τὸ σπουδαῖο αὐτὸ μειονέκτημα, γίνονται κατὰ τὰ τελευταῖα χρόνια προσπάθειες, ὡστε νὰ θερμαίνεται κάπως οἰκονομικότερα ἔνας χῶρος, μέσω ηλεκτρικῶν ἀντιστάσεων ποὺ τοποθετοῦνται στὸ ἑσωτερικὸ τῶν τοίχων ή τῶν δαπέδων. Ἡ μέθοδος αὐτή, ποὺ θὰ ἔξετάσωμε λεπτομερέστερα παρακάτω, ἀφορᾷ στοὺς λεγομένους συσσωρευτὲς θερμότητας.

Τὸ πρόβλημα τῆς ἐκλογῆς τοῦ τύπου καὶ τῆς ἰσχύος μιᾶς ηλεκτρικῆς θερμάστρας δὲν εἶναι θέμα ποὺ ἐνδιαφέρει τὸν τεχνίτη, γι' αὐτὸ δὲν θὰ τὸ ἀναπτύξωμε. Σημειώνομε μόνο διτὶ ή ἰσχὺς ποὺ πρέπει νὰ ἔχῃ μιὰ θερμάστρα δποιουδήποτε τύπου, δηλαδὴ ή θερμικὴ ἐνέργεια ποὺ ζητοῦμε νὰ μᾶς ἀποδίδῃ αὐτὴ στὴν μονάδα τοῦ χρόνου, ἔξαρτᾶται βασικὰ ἀπὸ τὴν θερμοκρασία ποὺ ἐπιθυμοῦμε νὰ ἔχωμε, ἀπὸ τὶς διαστάσεις, τὸν προσανατολισμὸ καὶ τὸν τρόπο κατασκευῆς τοῦ χώρου ποὺ θερμαίνομε καὶ ἀπὸ τὸ εἰδος τῆς θερμάστρας ποὺ χρησιμοποιοῦμε.

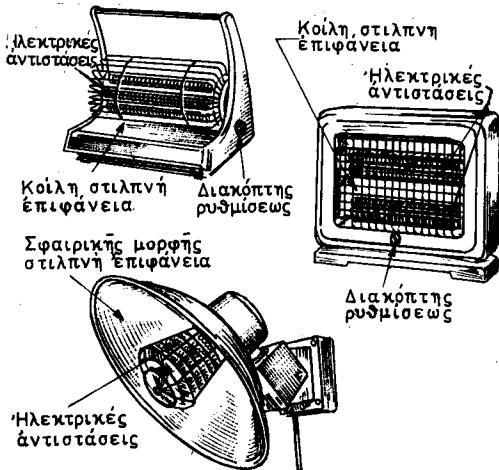
Χονδρικὰ μποροῦμε νὰ ποῦμε διτὶ στὴν Ἑλλάδα (περιοχὴ Ἀθηνῶν) γιὰ τὴν θέρμανση κάθε m^3 ἐνὸς χώρου χρειάζονται περίπου 30 W.

Π.χ. γιὰ ἕνα δωμάτιο διαστάσεων $3 \times 4 \times 3,5 m = 42 m^3$ χρειαζόμαστε $42 \cdot 30 = 1\,260 W$, δηλαδὴ χρειαζόμαστε μιὰ θερμάστρα δποιουδήποτε τύπου, ποὺ ἀποδίδει ἰσχὺ 1200W (1,2 kW).

"Ας ἔξετάσωμε τώρα τὶς ηλεκτρικὲς θερμάστρες, ποὺ εἶναι:

οι πιὸ ἀπλὲς ηλεκτρικὲς θερμαντικὲς συσκευές, ἀπὸ κατασκευαστικὴ ἀποψῆ.

“Οπως συμβαίνει καὶ μὲ τὶς ὑπόλοιπες θερμικὲς συσκευὲς καταναλώσεως, ἡ θερμότητα ποὺ ἀποδίδει μιὰ θερμάστρα παράγεται συνήθως σὲ μιὰν ἀντίσταση ἀπὸ χρωμονικελίνη ἢ σπανιότερα σὲ σωλήνες ἀκτινοβολίας ὑπερύθρων ἀκτίνων. Ο τρόπος, δημος, μὲ τὸν δόποιο ἡ θερμάστρα διαχέει τὴν θερμότητα αὐτὴν στὸ περιβάλλον εἶναι διαφορετικὸς σὲ κάθε τύπο.



Σχ. 5·4 α.

Κοινὲς θερμάστρες.

Στὶς κοινὲς θερμάστρες ἀκτινοβολίας (σχῆμα 5·4 α) ἡ ἀντίσταση εἶναι τυλιγμένη γύρω ἀπὸ ἕνα μονωτικὸ « μασούρι » ἀπὸ πυρίμαχο διεισδύτη, ποὺ εὑρίσκεται στερεωμένο στὸ ἐσωτερικὸ μιᾶς στιλπνῆς ἐπιφανείας, ἡ δόποια ἀντανακλᾶ τὴν θερμότητα. Γιὰ νὰ γίνεται ἡ ἀκτινοβολία τῆς θερμότητας ἀπὸ τὴν στιλπνὴ ἐπιφάνεια κατὰ μιὰν δρισμένη διεύθυνση, ἡ ἐπιφάνεια αὐτὴ γίνεται συνήθως κοίλη: δηλαδὴ εἶναι τμῆμα μιᾶς κυλινδρικῆς ἢ σφαιρικῆς ἐπιφα-

νείας. Ἡ ἐπιφάνεια αὐτή πρέπει νὰ εἶναι στιλπνὴ γιατὶ νὰ γίνεται μὲ μεγάλο βαθμὸς ἀποδόσεως ή ἀνάκλαση τῆς θερμότητας, δηλαδὴ νὰ συντελῆται ἐλαχίστη ἀπορρόφηση θερμότητας ἀπὸ τὸ « σῶμα » τῆς θερμάστρας. Ἔτσι, τὸ μεγαλύτερο μέρος τῆς θερμότητας, ποὺ παράγεται ἀπὸ τὴν ἀντίσταση, ἀκτινοβολεῖται στὰ ἀντικείμενα τοῦ περιβάλλοντος, ἐνῶ τὸ μικρότερο (ὑπόλοιπο) μέρος θερμαίνει τὸν ἀέρα καὶ τὸ « σῶμα » τῆς θερμάστρας.

Σ' αὐτὸ τὸ σημεῖο οἱ θερμάστρες αὐτοῦ τοῦ τύπου μειονεύτοιν, γιατὶ θερμαίνουν μόνο τὰ ἀντικείμενα ποὺ δέχονται τὴν ἀκτινοβολία τους καὶ σχεδὸν καθόλου τὸν ἀέρα. Μπορεῖ δηλαδὴ νὰ στεκόμαστε ἐμπρὸς ἀπὸ μιὰ τέτοια θερμάστρα καὶ τὸ πρόσωπό μας νὰ καίσται ἀπὸ τὴν ζέστη, ἐνῷ ἡ πλάτη μας νὰ κρυώνῃ.

Στοὺς τύπους τῶν θερμαστρῶν, ποὺ θερμαίνουν κυρίως τὸν ἀέρα (ήλεκτρικὰ η κοινὰ καλοριφέρ, θερμάστρες πετρελαίου κλπ.), δὲν παρατηρεῖται αὐτὸ τὸ σοδαρὸ μειονέκτημα.

Τὰ τελευταῖα χρόνια, ξμως, κατασκευάζονται τὰ λεγόμενα ἀερόθερμα, ποὺ θὰ ἔξετάσωμε παρακάτω καὶ τὰ δποῖα κυκλοφοροῦν ζεστὸν ἀέρα καὶ θερμαίνουν ἔτσι: ἔνα χῶρο πολὺ καλύτερα ἀπὸ ὅ, τι τὸν θερμαίνει μιὰ κοινὴ θερμάστρα.

Οἱ κοινὲς θερμάστρες ἀκτινοβολίας εἶναι φορήτες καὶ κατασκευάζονται σὲ διάφορα μεγέθη, ισχύος συνήθως ἀπὸ 600 W ὥς 3 kW. Συνήθως, φέρουν ἐπάνω τους διακόπτες ρυθμίσεως (σχ. 5 · 4 α), οἱ δποῖοι μᾶς ἐπιτρέπουν νὰ ρυθμίζωμε τὴν ισχύ τους σὲ ἐνδιάμεσες τιμές, π.χ. σὲ τιμὲς 1 200 W ή 2 400 W γιὰ μιὰ θερμάστρα τῶν 3 kW. Ἡ ἀλλαγὴ αὐτὴ τῆς ισχύος γίνεται μὲ κατάλληλη συνδεσμολογία τῶν θερμαντικῶν ἀντιστάσεων, ἀνάλογη μὲ ἐκείνη ποὺ εἰδαμε καὶ στὶς ήλεκτρικὲς κουζίνες.

Σωληνωτοὶ καὶ ἐπίπεδοι θερμαντές.

Δύο ἄλλοι τύποι ηλεκτρικῆς θερμάστρας μεγάλης σχετικὰ ισχύος, εἶναι οἱ σωληνωτοὶ θερμαντές (σχ. 5 · 4 β [1]), δηλαδὴ

οι χαλύβδινοι σωλήνες που περιέχουν θερμαντικές άντιστάσεις, και οι έπιπεδοι θερμαντές (σχ. 5·4β [2]), που έχουν δρθιγωνικό σχήμα. Χρησιμοποιούμε τους δύο αυτούς τύπους σε είδικες περιπτώσεις μεγάλων συνήθως βιομηχανικών χώρων (σπάνια και σε κατοικίες ή γραφεῖα), κάτω από παράθυρα (σωληνωτός θερμαντής) ή για την θέρμανση ένδις τοίχου ή της όροφης (έπιπεδος θερμαντής). Οι σωληνωτοί θερμαντές περιέχουν συνήθως λάδι ή άπεσταγμένο νερό, μέσα στά δύο ή περισσότερα βρύσκονται βυθισμένες οι θερμαντικές άντιστάσεις, ένω οι άντιστάσεις τῶν έπιπεδών θερμαντῶν είναι συνήθως γυμνές.



Σωληνωτός θερμαντής (1)

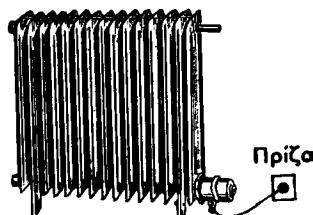


Έπιπεδος θερμαντής (2)

Σχ. 5·4β.

Ηλεκτρικὰ καλοριφέρο.

Ἐνα ἀρκετὰ διαδεδομένο κατὰ τὰ τελευταῖα χρόνια εἶδος θερμάστρας είναι και τὸ ηλεκτρικὸ καλοριφέρ (σχ. 5·4γ), που έχει



Σχ. 5·4γ.

ἰσχὺ 1,5 ἕως 2,5 kW και ή μορφή του μοιάζει μὲ τὰ γνωστά μας σώματα τῆς κεντρικῆς θερμάνσεως.

Τὰ ἡλεκτρικὰ καλοριφέρ ἀπὸ ἀπόψεως θερμοκρασίας ποὺ μᾶς ἔξχοφαλίζουν, εἰναι συνήθως ρυθμιζόμενα, μὲ ἔνα θερμοστάτη καὶ θερμαίνονται περίπου στοὺς 50°C ὥς 80°C . Τὸ θερμαντικὸ τοὺς στοιχεῖο (ἀντιστάσεις) βρίσκεται στὸ κάτω μέρος τοῦ σώματος, βυθισμένο μέσα σὲ λάδι ἢ σὲ ἀποσταγμένο νερό (γιὰ νὰ μὴ σχηματίζεται στὸ ἐσωτερικὸ τῶν σωλήνων πουρί, ἀπὸ τὰ ἄλατα τοῦ κοινοῦ νεροῦ, μὲ τὸ ὅποιο γεμίζεται τὸ σῶμα τοῦ συνηθισμένου καλοριφέρ).

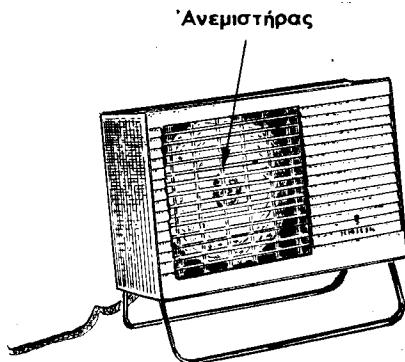
Τὰ ἡλεκτρικὰ καλοριφέρ χρησιμοποιοῦνται πάρα πολὺ συχνὰ κατὰ τὰ τελευταῖα χρόνια σὲ μεγάλους χώρους, ὅπως γοσσοκομεῖα, ἀποθήκες, γκαράζ κλπ., ποὺ δὲν διαθέτουν κεντρικὴ θέρμανση (δηλαδή, θέρμανση μὲ τὴν διοήθεια λεβήτων ζεστοῦ νεροῦ ἢ ἀτμοῦ, ποὺ ἔχουν γιὰ καύσιμη ὑλὴ πετρέλαιο ἢ κάρβουνο). Καὶ ἀρκετὲς κατοικίες, ὅμως, ποὺ δὲν ἔχουν κεντρικὴ θέρμανση καὶ θέλουν νὰ ἀποφύγουν τὴν μυρωδιὰ τοῦ πετρελαίου ἢ τοῦ κάρβουνου, γρησιμοποιοῦν ἡλεκτρικὰ καλοριφέρ.

Τὰ ἡλεκτρικὰ καλοριφέρ εἰναι πιὸ ἀκριβὰ ἀπὸ τὶς κοινὲς ἡλεκτρικὲς θερμάστρες, ἀλλὰ παρέχουν μιὰ θέρμανση πολὺ πιὸ ὁμοιόμορφη ἀπὸ αὐτές, διότι θερμαίνουν τὸν ἀέρα, ὅπως τὰ κοινὰ καλοριφέρ. Ἀπὸ ἀπόψεως, ὅμως, καταναλώσεως, τὰ ἡλεκτρικὰ καλοριφέρ, ὅπως καὶ οἱ ὑπόλοιπες ἡλεκτρικὲς συσκευές θερμάνσεως, εἰναι περισσότερο δαπανηρὲς ἀπὸ τὰ κοινὰ καλοριφέρ.

Θερμάστρες μὲ ἀνεμιστήρα (‘Ηλεκτρικὰ ἀερόθερμα).

‘Πάροχουν καὶ ἡλεκτρικὲς θερμάστρες κοινοῦ τύπου, ποὺ περιλαμβάνουν καὶ ἔνα μικρὸ ἀνεμιστήρα (σχ. 5·4δ). Ὁ ἀνεμιστήρας αὐτὸς διαχέει τὴν θερμότητα, δηλαδὴ τὸν ζεστὸ ἀέρα ποὺ θερμαίνεται πάλι ἀπὸ ἡλεκτρικὲς ἀντιστάσεις, πολὺ γρήγορα καὶ μακρύτερα ἀπὸ ὅ, τι τὸν διαχέει ἡ φυσικὴ κυκλοφορία. Μὲ τὸν τρέπε αὐτόν, ζεσταίνεται ὅλος ὁ ἀέρας ἐνδὲς δωματίου καὶ ἡ ἀπόδοση τῆς θερμάστρας αὐξάνει.. κατὰ πολύ. Ὁ σύνδυασμὸς αὐτὸς θερμάστρας καὶ ἀνεμιστήρα δνοιμάζεται καὶ ἡλεκτρικὸ ἀερόθερμο.

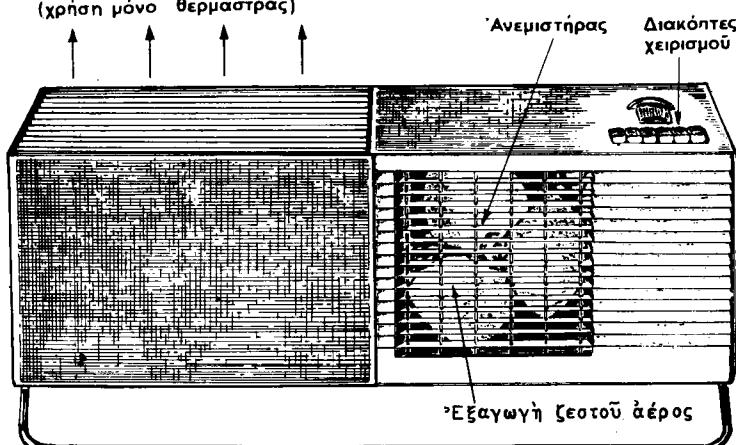
Στὸ σχῆμα 5·4 ε βλέπομε ἵνα συνδυασμὸν ἡλεκτρικοῦ ἀεροθέρμου μὲ θερμάστρα, τὸ ὅποιο μποροῦμε νὰ χρησιμοποιοῦμε κατὰ βούληση σὰν κοινὴ θερμάστρα (μὲ σταματημένο τὸν ἀνεμιστήρα), γιὰ τοπικὴ θέρμανση ἢ σὰν ἀερόθερμο (μὲ ἀνεμιστήρα σὲ λειτουργίᾳ), γιὰ τὴν θέρμανση διοικλήρου τοῦ δωματίου.



Σχ. 5·4 δ.

'Ηλεκτρικὸ ἀερόθερμο δωματίου.

'Εξαγωγὴ ζεστοῦ ἀέρος ὅταν
δὲ ἀνεμιστήρας δὲν λειτουργεῖ
(χρῆστον μόνο θερμάστρας)



Σχ. 5·4 ε.

Συνδιασμὶς ἀεροθέρμου καὶ θερμάστρας.

Συσσωρευτές θερμότητας.

Οι ήλεκτρικές έταιρειες, που έπιθυμούν νὰ αὖξήσουν τὴν κατανάλωσή τους τὴν νύκτα, ἐπειδὴ τότε τὰ ήλεκτρικὰ φορτία εἶναι συνήθως μικρά, παρέχουν εἰδικὰ φθηγὰ νυκτερινὰ τιμολόγια, πολὺ φθηνότερα ἀπὸ τὰ κοινὰ τιμολόγια (ήμερήσια). Γιὰ νὰ ἔκμεταλλευθοῦν αὐτὸν τὸ πλεονέκτημα οἱ κατασκευαστὲς ήλεκτρικῶν συσκευῶν καὶ γιὰ νὰ ἔξουδετερώσουν τὸ μειονέκτημα τῆς ἀκριβῆς καταναλώσεως, που ἔχουν οἱ ήλεκτρικὲς θερμάστρες, κατασκευάζουν τοὺς εἰδικοὺς τύπους συσσωρευτῶν θερμότητας. Οἱ συσσωρευτὲς αὐτοὶ εἶναι εἰδικὰ συγκροτήματα ήλεκτρικῶν ἀντιστάσεων, ποὺ ἀργοῦν πολὺ νὰ ζεσταθοῦν καὶ νὰ κρυώσουν καὶ τὰ ὅποῖα τροφοδοτοῦμε μὲ ρεῦμα κατὰ τὸ διάστημα τῆς νύκτας. Μὲ τὸν τρόπο αὐτὸν συγκρατοῦν (ἀποθηκεύουν) τὴν θερμότητα ποὺ παράγεται στὶς ἀντιστάσεις κατὰ τὶς νυκτερινὲς ὥρες, καὶ τὴν ἀποδίδουν ἐλησιγὰ-σιγὰ τὴν ἐπομένη ημέρα.

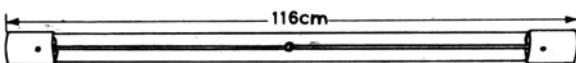
Αὐτοὶ οἱ συσσωρευτὲς θερμότητας, ἀπὸ κατασκευαστικὴ ἀποφῆ, δὲν εἶναι παρὰ θερμομονωτικὰ σώματα (π.χ. εἰδικὰ τούβλα), μέσα στὰ ὅποῖα ὑπάρχουν θερμαντικὲς ήλεκτρικὲς ἀντιστάσεις, τὰ ὅποῖα διατήροῦν ἐπὶ πολλὲς ὥρες τὴν θερμότητα.

Μὲ τὶς προύποθέσεις ποὺ ἀναφέραμε, δηλαδὴ μὲ τὰ φθηγὰ νυκτερινὰ τιμολόγια, η ήλεκτρικὴ θέρμανση μὲ συσσωρευτὲς θερμότητας εἶναι τὸ μόνο εἶδος ήλεκτρικῆς θερμάνσεως, ποὺ μπορεῖ νὰ συγαγωνισθῇ σὲ κόστος τὶς ἀλλες κλασικὲς θερμαντικὲς συσκευές, ποὺ λειτουργοῦν μὲ πετρέλαιο, γκάζι η κάρβουνο.

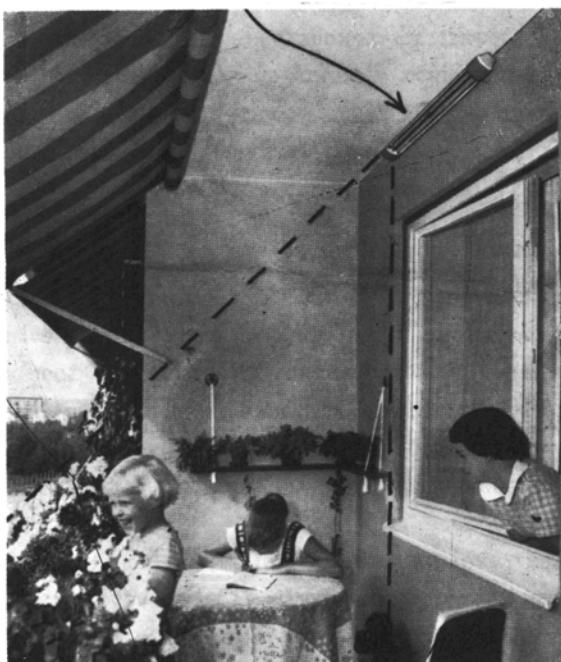
Τὸ μεγάλο μειονέκτημα τοῦ τρόπου αὐτοῦ θερμάνσεως εἶναι ὅτι δὲν ὑπάρχει τρόπος ρυθμίσεώς του. Ἀν, δηλαδὴ, ἔχωμε τροφοδοτήσει στὸ διάστημα τῆς νύκτας τὶς ἀντιστάσεις, τὴν ἐπομένη ημέρα θὰ δεχθοῦμε τὴν θερμότητα ποὺ ἀποθηκεύθηκε στοὺς συσσωρευτὲς θερμότητας καὶ ἐὰν τύχῃ τότε δ καιρὸς νὰ εἶναι καλὸς θὰ ζεσταθοῦμε πάρα πολύ. Τὸ ἀντίθετο ἀκριβῶς θὰ συμβῇ, δηλαδὴ

δὲν θὰ ἔχωμε προβλέψει νὰ τροφοδοτήσωμε ἐγκαίρως τοὺς συστημάτους θερμότητας, ἀν πιάσῃ ξαφνικὰ κρύο. Τὸ μειονέκτημα αὐτὸ εἶναι πολὺ σημαντικὸ στὴν Ἑλλάδα, δπου δ καιρὸς παρουσιάζει συχνὰ ξαφνικὲς ἀλλαγές.

Τέλος, τὰ τελευταῖα χρόνια ἔχει ἐπινοηθῆ καὶ η θέρμανση μὲ ὑπέρουθρη ἀκτινοβολίᾳ, δηλαδὴ ἕνα σύστημα θερμάνσεως, ποὺ στηρίζεται στὴν ἐσωτερικὴ θέρμανση μὲ εἰδικὲς ἀντιστάσεις ἐνδὲς δλοκλήρου τοίχου η τῆς δροφῆς ἐνδὲς χώρου, καὶ ποὺ κατόπιν ἀ-



Σωλήνας ύπερυθρου ἀκτινοβολίας



Περιοχὴ ποὺ θερμαίνεται ἀπὸ τὴν
ύπερυθρη ἀκτινοβολία

Σχ. 5·4 ζ.

κτινοβολοῦν τὴν θερμότητα στὸν ὑπόλοιπο χῶρο. Τὸ εἰδος, ὅμως, αὐτὸ τῆς θερμάνσεως, εἶναι ἀκριβὲ καὶ γι' αὐτὸ ἐφαρμόζεται γιὰ τὴν ὥρα μόνο σὲ αἰθουσες ἐκθέσεων, γυμναστήρια κλπ.

Ύπάρχουν καὶ θερμάστρες ὑπερύθρου ἀκτινοβολίας, ποὺ μεταχειρίζομαστε ἰδίως στὸ ὑπαιθρο (π.χ. γιὰ νὰ θερμάνωμε μιὰν ἀνοικτὴ βεράντα, σχ. 5. 4 ζ). Ο τρόπος αὐτὸς τῆς θερμάνσεως μὲ ἀκτινοβολία εἶναι βέβαια δ μόνος, ποὺ μπορεῖ νὰ μεταχειρίσθοιμε γιὰ ἀνοικτὸ χῶρο δπου, δπως εἴπαμε, θερμαϊόμαστε ἀπὸ τὴν ἀπ' εὐθείας ἀκτινοβολία τῆς θερμάστρας, ἐνῶ δ ἀέρας παραμένει κρύος.

Τοποθέτηση θερμαστρῶν.

Γενικά, πρέπει νὰ τοποθετοῦμε τὶς ήλεκτρικὲς θερμάστρες κάτω ἀπὸ τὰ παράθυρα ἢ κοντὰ σὲ πόρτες, ὁστε νὰ θερμαίνεται ἔτσι καλύτερα δ ψυχρὸς ἀέρας ποὺ ἔρχεται ἀπ' ἔξω. Γι' αὐτὸ κοντὰ στὰ μέρη αὐτὰ χρειάζεται νὰ ἔχωμε προσθλέψει ρευματοδότες (πρίζες) γιὰ τὴ σύνδεση τῶν θερμαστρῶν.

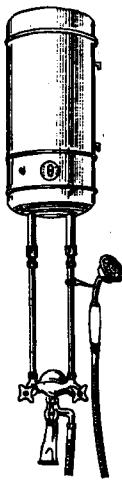
5.5 Ἁλεκτρικοὶ θερμοσίφωνες.

Στὴν παράγραφο 7.3 τοῦ Δ' τόμου τῆς Ἁλεκτροτεχνίας εἰχαμε ἀσχοληθεῖ μὲ τὴν ήλεκτρικὴ ἐγκατάσταση ἐνὸς λουτροῦ καὶ μιλήσαμε καὶ γιὰ τὸν τρόπο συνδέσεως καὶ τροφοδοτήσεως ἐνὸς ήλεκτρικοῦ θερμοσίφωνα. Ἔδω θὰ περιορισθοῦμε λοιπὸν στὴν εἰδικότερη μελέτη τοῦ θερμοσίφωνα καὶ μερικῶν ἀκόμα παρομίων τύπων συσκευῶν καταναλώσεως, ποὺ δνομάζονται γενικὰ θερμαντῆρες νεροῦ.

Οἱ ήλεκτρικοὶ θερμοσίφωνες (σχ. 5.5 α) χρησιμεύουν γιὰ νὰ θερμαίνουν καὶ γιὰ νὰ διατηροῦν ζεστὸ τὸ νερό, ποὺ περιέχουν, σὲ δλεις σχεδὸν τὶς σύγχρονες κατοικίες:

Ἐκτὸς ὅμως ἀπὸ τοὺς κοινοὺς θερμοσίφωνες ἔχουμε καὶ ἄλλους τέσσερις τύπους ήλεκτρικῶν θερμαντήρων νεροῦ: Τοὺς στι-

γυμαίους θερμαντήρες, τοὺς ἀπλοὺς θερμαντῆρες, τοὺς ηλεκτρικούς βραστῆρες καὶ τοὺς κεντρικούς θερμαντῆρες. Παρακάτω θὰ ἐξετάσωμε κάθε τύπο λεπτομερέστερα.



Σχ. 5·5 α.

Τοὺς θερμοσίφωνες καὶ τοὺς θερμαντῆρες γενικά, τοὺς χωρίζομε ἀνεξάρτητα ἀπὸ τὸ μέγεθος καὶ τὸ εἶδος τους, σέ:

α) ἐλευθέρας ροῆς ἢ χαμηλῆς πιέσεως, καὶ σὲ

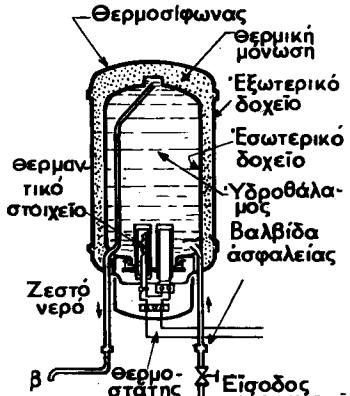
β) ὑψηλῆς πιέσεως,

ἀνάλογα μὲ τὸ πῶς συνδέονται μὲ τὸ δίκτυο ὑδρεύσεως, δπως θὰ δούμε λεπτομερέστερα ἀργότερα.

"Ἄς δοῦμε, ὅμως, πρῶτα τὰ τέσσαρα εἰδῆ θερμοσιφώνων καὶ θερμαντήρων, ποὺ ἀναφέραμε παραπάνω.

Οἱ στιγμαῖοι θερμαντῆρες (σχ. 5·5 β) εἶναι κατάλληλοι γιὰ τὴν ἀμεσηθέρμανση τοῦ νεροῦ, καθὼς αὐτὸ περνᾶ ἀπὸ μέσα τους. Παρέχουν δὲ συνεχῶς μεγάλη ἢ μικρὴ ποσότητα ζεστοῦ νεροῦ, ἀνάλογα μὲ τὸ μέγεθός τους. Γι' αὐτὸ τὸν λόγο οἱ θερμαντῆρες αὐτοὶ ἔχουν σχετικὰ πολὺ μεγάλη ἴσχυ (π.χ. οἱ μεγάλοι ἔχουν θερμαντικὰ στοιχεῖα ἵχυος περίπου 18 kW) καὶ, κατὰ συνέπεια,

είναι περιορισμένης χρήσεως, ἀφοῦ τόσο μεγάλες ηλεκτρικές λίχεις δὲν είναι διαθέσιμες σὲ κοινές ηλεκτρικές έσωτερικές έγκαταστάσεις.



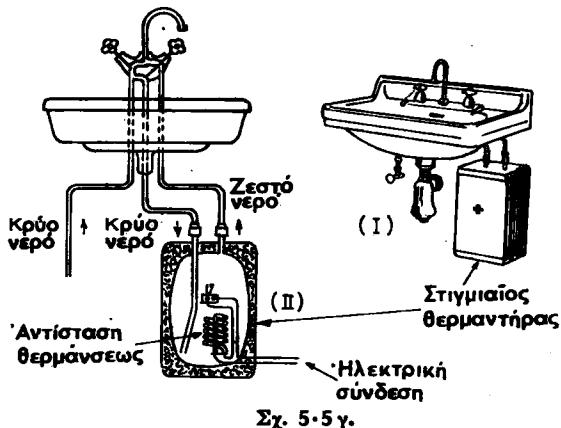
Σχ. 5.5 β.

Ἡ μόνη περίπτωση στιγμιαίων θερμαντήρων ποὺ συναντοῦμε συχνὰ στὴν πράξη είναι οἱ μικροῦ μεγέθους θερμαντῆρες, ποὺ τοποθετοῦμε κοντά στοὺς νιπτῆρες καὶ μᾶς παρέχουν ζεστὸ νερὸ λίγα δευτερόλεπτα μετὰ τὸ ἀνοιγμα τῆς βρύσης τοῦ νιπτήρα. Στὸ σχῆμα 5.5 γ. φαίνεται ἔνας τέτοιος μικρὸς θερμαντήρας σὲ προοπτικὴ μορφὴ (I) καὶ σὲ τομὴ (II).

Οἱ ἀπλοὶ θερμαντῆρες (μπόϊλερ) είναι ἀκριβῶς δμοιοι. σὲ μορφὴ μὲ τοὺς θερμοσίφωνες (σχ. 5.5 α). ᩠ μόνη διαφορὰ μεταξὺ τῶν δύο τύπων είναι ὅτι οἱ ἀπλοὶ θερμαντῆρες δὲν ἔχουν θερμικὴ μόνωση καὶ, κατὰ συνέπεια, τὸ νερὸ ποὺ θερμαίνουν κρυώνει πολὺ γρήγορα καὶ δὲν διατηρεῖται ζεστὸ δπως στοὺς θερμοσίφωνες.

Οἱ ηλεκτρικοὶ βραστῆρες (σχ. 5.5 δ) είναι κατὰ κανόνα μικροῦ μεγέθους ἀπλοὶ θερμαντῆρες, ποὺ βράζουν τὸ νερὸ καὶ χρησιμοποιοῦνται σὲ καφενεῖα καὶ δπως ἀλλοῦ χρειάζεται βραστὸ για βρασμένο νερό.

Οι κεντρικοί θερμαντήρες, τέλος, χρησιμεύουν για τὴν θέρμανση τοῦ νεροῦ μὲ τὸ δποῖο τροφοδοτοῦνται οἱ κεντρικὲς θερμάνσεις (καλοριφέρ) τῶν κατοικιῶν. Ἡ τελεταία αὐτὴ περίπτωση δὲν μᾶς ἐνδιαφέρει στὴν Ἑλλάδα, δπου οὐδέποτε χρησιμοποιοῦμε (ἀπὸ λόγους οἰκονομίας) ἡλεκτρικὸ ρεῦμα γιὰ τὴν θέρμανση τοῦ νεροῦ τῶν καλοριφέρ. Γιὰ τὸν σκοπὸν αὐτὸν μεταχειρίζομαστε συνήθως πετρέλαιο καὶ σπανιότερα κάρβονα.



Σχ. 5·5·γ.

Σχ. 5·5·δ.

Κεντρικοὺς θερμαντῆρες χρησιμοποιοῦν μόνο σὲ χῶρες δπου τὸ ἡλεκτρικὸ ρεῦμα εἶναι ἔξαιρετικὰ φθηνὸ καὶ δπου δὲν παράγεται πετρέλαιο ἢ κάρβονο, π.χ. στὴν Σκανδιναվία ἢ στὴν Ἐλβετία.

Θερμοσίφωνες.

Ἄς ἔξετάσωμε, λοιπόν, καλύτερα τοὺς ἡλεκτρικοὺς θερμοσίφωνες, οἱ δποῖοι θὰ ἀπασχολήσουν δπωσδήποτε κάθε τεχνίτη ἐσωτερικῶν ἐγκαταστάσεων.

Γενικὰ οἱ ἡλεκτρικοὶ θερμοσίφωνες εἶναι ἀσφαλεῖς, εὔχρηστοι, καθαροὶ καὶ ἀρκετὰ οἰκονομικοί. Μὲ κατανάλωση ρεύματος 1 kWh μποροῦν νὰ θερμάνουν 10 kg νερὸ ἀπὸ 10° C σὲ 85° C

Γιὰ νὰ σχηματίσωμε μιὰ ἴδεα τοῦ τί ἀνάγκες ἔχομε σὲ ζε-

στὸ νερὸ καὶ τοῦ τί κατανάλωση ρεύματος ἀντίστοιχεῖ στὶς ἀνάγκες αὐτές, παρέχομε τοὺς Πίνακες 7 καὶ 8. Οἱ τιμὲς τῶν Πινάκων 7 καὶ 8 ἀντίστοιχοῦν γιὰ κατανάλωση χειμερινῆς περιόδου.

Π Ι Ν Α Κ Α Σ 7

Ήμερησία κατανάλωσης ζεστοῦ νεροῦ καὶ ἀντίστοιχη κατανάλωση ρεύματος γιὰ χρήση στὴν κουζίνα

Ἄριθμὸς μελῶν οἰκογενείας	2	3	4	5	6	7	8
Λίτρα ζεστοῦ νεροῦ 85° C	8	10	12	14	16	18	20
Λίτρα ζεστοῦ νεροῦ 60° C	12	15	18	21	24	27	30
Κιλοβαττώρες (kWh)	0,8	1	1,2	1,4	1,6	1,8	2

Π Ι Ν Α Κ Α Σ 8

Αναγκαία ποσότητα ζεστοῦ νεροῦ γιὰ διάφορες χρήσεις καὶ ἀντίστοιχη κατανάλωση ρεύματος.

Xρήση	Λίτρα νεροῦ 85° C	Λίτρα νεροῦ 35° C	Κιλοβαττώρες kWh
Γιὰ ένα κανονικὸ λουτρό	80	210	8
Γιὰ ένα λουτρό σὲ μικρὸ λουτήρα	60	150	6
Γιὰ ένα γτοὺς στὸ σπίτι	10 - 15	30 - 45	1,5
Γιὰ ένα γτοὺς σὲ δημόσια λουτρά	15 - 20	45 - 60	2
Γιὰ ένα πλύσιμο χεριών	1 - 2	3 - 6	0,1 - 0,2
Γιὰ ένα λούσιμο κεφαλῆς	3 - 8	10 - 25	0,3 - 0,8
Γιὰ ήμερήσια σωματικὴ καθαριότητα	2 - 6	6 - 20	0,2 - 0,6

*Από τοὺς Πίνακες αὐτοὺς βλέπομε π.χ. ὅτι γιὰ τὴν κουζίνα (νεροχύτης κλπ.) μιὰ τετραμελῆς οἰκογένεια χρειάζεται τὸ χειμώνα περίπου 18 kg (λίτρα) νερό, θερμόκρασίας 60°C , τὴν ήμέρα, ποὺ ἀπαιτοῦν μιὰ ἡλεκτρικὴ κατανάλωση 1,2 kWh καὶ ποὺ στοιχίζει, ἐπομένως, περίπου 1,2 Δρ. Γιὰ ἔνα μπάνιο ἔξι ἄλλου, χρησιμοποιοῦμε περίπου 210 kg (λίτρα) νερὸ 35°C δαπανώντας 8 kWh σὲ ρεῦμα, ἐνῶ γιὰ ἔνα καταίονισμὸ (ντούς) ἀρκοῦν περίπου 40 kg (λίτρα) νερὸ, 35°C , ποὺ ἀπαιτοῦν μιὰ ἡλεκτρικὴ κατανάλωση μόνο 1,5 kWh. Τὶς ποσότητες λοιπὸν αὐτὲς τοῦ ζεστοῦ νεροῦ μποροῦμε εύκολα νὰ τὶς ἀποκτήσωμε μὲ ἔνα ἀπὸ τοὺς διαφόρους ἡλεκτρικοὺς θερμοσίφωνες ίσχύος 450 W ὥς $7,5\text{ kW}$ ποὺ ὑπάρχουν στὸ ἐμπόριο σήμερα, καὶ ποὺ παράγουν 5 ὥς 120 kg (λίτρα) νεροῦ θερμόκρασίας 50°C ὥς 85°C μέσα σὲ διάστημα 6 λεπτῶν ὥς 2 ὥρῶν. *Οπως βλέπομε ἀπὸ τοὺς ἀριθμοὺς αὗτούς, ὑπάρχει ἀρκετὴ ποικιλία σὲ μεγέθη καὶ χαρακτηριστικὰ θερμοσίφωνων.

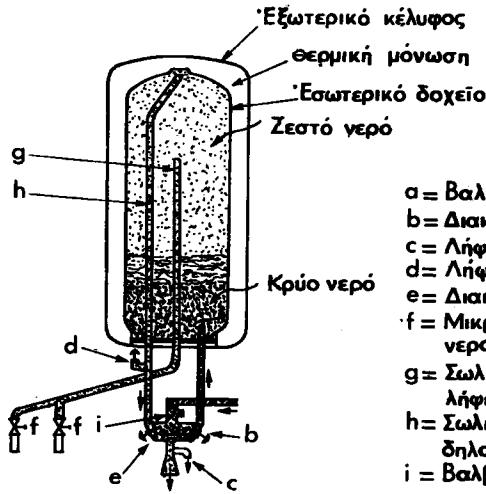
Τὸ συνηθισμένο μέγεθος χωρητικότητας ἐνὸς θερμοσίφωνα μιᾶς κοινῆς κατοικίας εἶναι τῶν 80 λιτρῶν (ποὺ περιέχει δηλαδὴ περίπου 80 kg νερὸ) καὶ ίσχύος 2 kW ὥς 4 kW. *Απὸ τὴν ίσχὺν τοῦ θερμοσίφωνα ἔξαρτᾶται τὸ πόσο γρήγορα θερμαίνεται τὸ νερό.

*Οσο μεγαλύτερη εἶναι ἡ ίσχὺς ἐνὸς θερμοσίφωνα, τόσο πιὸ γρήγορα θερμαίνεται τὸ νερό. (*Ἐτοι π.χ. τὸν χειμώνα ἔνας θερμοσίφωνας 80 λιτρῶν, ίσχύος 2 kW θερμαίνει σὲ 85°C τὸ νερὸ μέσα σὲ 1,5 ὥρα, ἐνῶ ἔνας διπλοὶς τῶν 4 kW τὸ θερμαίνει μέσα σὲ 40 λεπτὰ περίπου).

Οἱ θερμοσίφωνες τῶν 80 λιτρῶν, ποὺ τοὺς τοποθετοῦμε συνήθως στοὺς τοίχους τῶν λουτρῶν (σχ. 5·5α), εἶναι ἐπαρκεῖς γιὰ νὰ τροφοδοτήσουν τὸ μπάνιο, τὸν νιπτῆρες, τὸν νεροχύτη καὶ τὸ πλυντήριο μιᾶς συνηθισμένης κατοικίας.

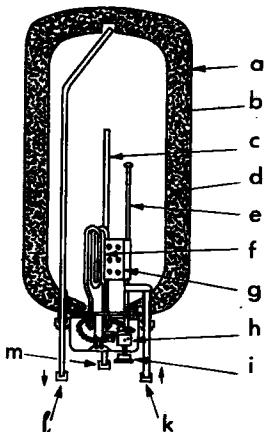
*Ἄς δοῦμε τώρα τὴν κατασκευαστικὴ μορφὴ ἐνὸς ἡλεκτρικοῦ θερμοσίφωνα.

"Οπως βλέπομε στὰ σχήματα 5·5 ε, 5·5 ζ καὶ 5·5 η, ποὺ παριστάνουν διάφορες τομὲς θερμοσιφώνων, δ θερμοσίφωνας ἀποτε-



- α = Βαλβίδα έξαερισμοῦ
- β = Διακόπτης ζεστού νερού
- γ = Λίψη γιά ντούς
- δ = Λίψη γιά λουτήρα
- ε = Διακόπτης κρύου νερού
- f = Μικροκαταναλώσεις νερού (π.χ. νιπτήρα)
- g = Σωλήνας βοηθητικής λήψεως
- h = Σωλήνας ύπερχειλίσεως, δηλαδή ζεστού νερού.
- i = Βαλβίδα αντεπιστροφῆς

Σχ. 5·5 ε.



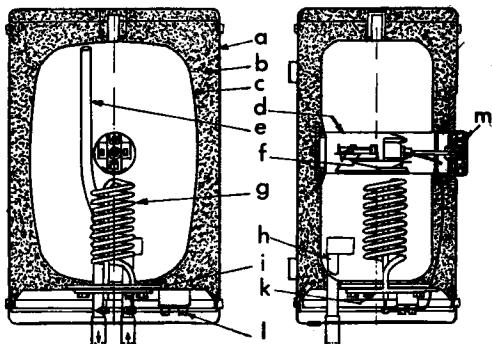
- α = Εξωτερικό κέλυφος
- β = Μόνωση
- γ = Σωλήνας βοηθητικής λήψεως
- δ = Ζώνες ένισχύσεως έσωτερικού δοχείου
- ε = Προστατευτικός σωλήνας ρυθμιστή
- f = Θερμαντικό στοιχεῖο
- g = Ασφάλεια (έλλειψη νερού)
- h = Θερμοστάτης
- i = Κορδίο έπιλογῆς θερμοκρασίας
- k = Σωλήνας είσαγωγῆς κρύου νερού
- l = Σωλήνας έξαγωγῆς (ύπερχειλίση)
- m = Εξόδος θρησκευτικῆς λήψεως νερού

Σχ. 5·5 ζ.

λεῖται ἀπὸ δύο δοχεῖα. Τὰ δοχεῖα αὐτὰ εἶναι μεταξύ τους μονωμένα θερμικά, μὲ φημένο φελλὸν ἢ δαλοβάδμικα, γιὰ ἡ περι-

ορίζωνται οι θερμικές άπωλειες. Ένας θερμοσίφωνας, λοιπόν, είναι σάν ενα μεγάλο « θερμός » που διατηρεῖ για πολλές ώρες ζεστό τὸ νερό.

Τὸ ἐσωτερικὸ δοχεῖο, ποὺ γεμίζει μὲ νερό, περιέχει τὴν ἡλεκτρικὴν θερμαντικὴν ἀντίσταση, ἐναν θερμοστάτη γιὰ τὴν ρυθμιση τῆς θερμοκρασίας καὶ γιὰ τὴν αὐτόματη λειτουργία τοῦ θερμοσίφωνα (τροφοδότηση ἢ διακοπὴ τοῦ θερμαντικοῦ στοιχείου, ἀνάλογα μὲ τὴν θερμοκρασία τοῦ νεροῦ) καὶ διάφορα ἄλλα ὅργανα καὶ ἔξαρτηματα, δπως φαίνεται στὰ σχήματα 5·5 ζ καὶ 5·5 η.



Σχ. 5·5 η

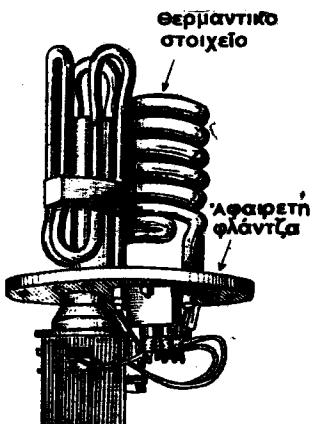
- a = Εξωτερική ἐπένδυση.
- b = Μονώσεις
- c = Εσωτερικό δοχεῖο
- d = Θέση γιά τὸν ρυθμιστή
- e = Σωλήνας ἔξόδου τοῦ νεροῦ
- f = Θερμοστάτης
- g = Θερμαντικό στοιχεῖο (ἀντίσταση)
- h = Τροφοδότης νεροῦ
- i = Πυθμένας δοχείου
- k = Τάπα ἐκκενώσεως
- l = Ακροδέκτες ηλεκτρικοί
- m = Κομβίο ἐπιλογῆς θερμοκρασίας

Η θερμαντικὴ ἀντίσταση είναι σωληνωτοῦ στεγανοῦ τύπου καὶ κατάλληλη γιὰ ἀπ' εὐθείας βύθιση μέσα στὸ νερὸ (σχ. 5·5 θ). Η ἀντίσταση αὐτὴ δρίσκεται στερεωμένη ἐπάνω σὲ μιὰ φλάντζα, ποὺ βιδώνεται ἢ κολλᾶται στὴν ἄκρη τοῦ κυλινδρικοῦ σώματος τοῦ θερμοσίφωνα, καὶ ἀποτελεῖ τὸν πυθμένα του (σὲ περίπτωση κατακορύφου τοποθετήσεως).

Στὸ σχῆμα 5·5 ι βλέπομε καλύτερα τὴν διάταξη τῶν δύο δοχείων, μὲ τὴν ἐνδιάμεση θερμικὴ τοὺς μόνωση καὶ τὸν ὑπόλοιπο ἔξοπλισμὸ ἐνδὲ ἡλεκτρικοῦ θερμοσίφωνα ὑψηλῆς πιέσεως (« πιεστικοῦ »).

* * * Ηλεκτροτεχνία E'.

Οι θερμοσίφωνες τῶν σχημάτων $5 \cdot 5\epsilon$, $5 \cdot 5\zeta$ καὶ $5 \cdot 5\eta$ εἶναι τύπου χαμηλῆς πιέσεως (« ἐλευθέρας ροῆς »). Άντοι δηλαδὴ δὲν εἶναι κατάλληλοι γιὰ νὰ δεχθοῦν δλη τὴν ὑδραυλικὴ πίεση τοῦ δικτύου ὑδρεύσεως. Γι' αὐτὸ τὸν λόγο, τὸ κρύο νερὸ μπαίνει στὸν θερμοσίφωνα, μόνον ὅταν ἀνοίξωμε τὴν στρόφιγγα τοῦ κρύου νεροῦ (ἡ δποία στὸ σχῆμα $5 \cdot 5\epsilon$ χαρακτηρίζεται σὰν διακόπτης

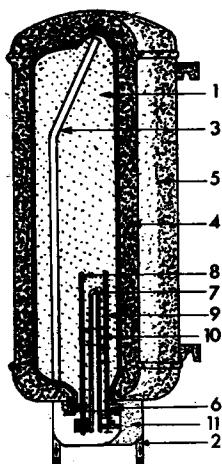


Σχ. 5·5 θ.

ζεστοῦ νεροῦ (b), γιατί, τελικά, μὲ τὸ ἄνοιγμά της παίρνομε ζεστὸ καὶ δχι κρύο νερό). Τὸ ζεστὸ νερό, δημας, τότε, ποὺ εἶναι μαζεμένο στὸ δψηλότερο σημεῖο τοῦ θερμοσίφωνα, ρέει ταυτόχρονα ἀπὸ τὸν σωλήνα h (σχ. 5·5ε) πρὸς τὴν βρύση. Ἔνεκα τοῦ συστήματος ἐλευθέρας ροῆς μόνο μιὰ ἡ δύο (μέσω εἰδικοῦ μεταγωγέως) βρύσεις μποροῦμε νὰ τροφοδοτήσωμε μὲ τὸ κύριο κύκλωμα νεροῦ ἐνὸς θερμοσίφωνα χαμηλῆς πιέσεως. Γιὰ μικροκαταναλώσεις (νιπτήρα κλπ.) παίρνομε ζεστὸ νερὸ ἀπὸ μιὰ μεσαίᾳ βοηθητικὴ λήψη (π.χ. τὴν g στὸ σχῆμα 5·5 ε).

Στὸ σχῆμα 5·5ι βλέπομε τὴν σχηματικὴ μορφὴ ἐνὸς θερμοσίφωνα ψηλῆς πιέσεως, σὰν αὐτὸν ποὺ χρησιμοποιοῦμε σὲ μεγαλύτερα σπίτια, ξενοδοχεῖα, ἐστιατόρια κλπ.

Τὸ περίβλημα τοῦ ἐσωτερικοῦ δοχείου ἑγδὸς θερμοσίφωνα ὑψηλῆς πιέσεως εἶναι πολὺ παχύτερο ἀπὸ ὃσο εἶναι στοὺς θερμοσίφωνες χαμηλῆς πιέσεως, γιὰ μὴ πορῇ νὰ ἀντέχῃ σὲ ὑψηλὲς πιέσεις λειτουργίας, δηλαδὴ, σὲ πιέσεις μέχρι 6 ἀτμοσφαιρῶν. Στοὺς



- 1 = Ἐσωτερικό δοχεῖο
- 2 = Σωλήνας εἰσαγωγῆς(κρύου) νεροῦ
- 3 = Σωλήνας ἔξοδου (ζεστοῦ) νεροῦ
- 4 = Θερμική μόνωση
- 5 = Ἐξωτερικό περίβλημα
- 6 = Βάση θερμ. στοιχείου
- 7 = Θερμαντικό στοιχεῖο
- 8 = Αὐτομ. θερμ. διακόπτης ἀσφαλείας
- 9 = Θερμοστάτης μὲ διάταξη ἐπιλογῆς θερμοκρασιῶν
- 10 = Ασφάλεια ἐλλείψεως νεροῦ
- 11 = Προστατευτικό κάλυμμα ὄργανων

Σχ. 5-5ι.

θερμοσίφωνες ὑψηλῆς πιέσεως ἡ βαλβίδα εἰσαγωγῆς τοῦ ψυχροῦ νεροῦ εἶναι πάντα ἀνοικτή· ἐπομένως, οἱ θερμοσίφωνες αὐτοὶ δέχονται δλητὴν πίεση τοῦ δικτύου ὑδρεύσεως.

Οἱ θερμοσίφωνες ὑψηλῆς πιέσεως σὲ σύγκριση μὲ τοὺς θερμοσίφωνες χαμηλῆς πιέσεως παρουσιάζουν τὸ πλεονέκτημα ὅτι μποροῦν νὰ τροφοδοτοῦν πολλὲς καταναλώσεις (βρύσες) συγχρόνως, σὲ δποιαδήποτε δωμάτια μιᾶς κοινῆς κατοικίας καὶ ἀν βρίσκωνται. Αὐτοὶ, δημως, εἶναι ἀκριβότεροι ἀπὸ τοὺς θερμοσίφωνες χαμηλῆς πιέσεως, ἐπειδὴ ἡ κατασκευὴ τοὺς εἶναι ἴσχυρότερη.

Ἐνα μειονέκτημα ποὺ παρουσιάζεται στὴν χρήση τῶν θερμοσίφωνων ὑψηλῆς πιέσεως εἶναι ὅτι αὐτοὶ τροφοδοτοῦν δίκτυα

διαίνομης ζεστού νερού, που ᔁχουν μεγάλο μήκος καὶ πολλὲς καταναλώσεις· ἔτσι τὸ ζεστὸ νερὸ κρυώνει εύκολα κατὰ τὴν διαδρομὴν του μέσα ἀπὸ σωληνώσεις μεγάλου μήκους. Γι' αὐτὸν οἱ σωληνώσεις αὐτὲς καλὸ εἶναι νὰ περιβάλλωνται ἀπὸ θερμομονωτικὴν ἐπένδυσην (π.χ. ἀπὸ ἀμίαντο), γιὰ νὰ ἐλαττώνωνται οἱ θερμικὲς ἀπώλειες. Ἡδη ᔁχει ἀποδειχθῆ δτι σὲ μεγάλα κτίρια συμφέρει οἰκονομικῶς νὰ ἐγκαθιστοῦμε πολλοὺς μικροὺς θερμοσίφωνες χαμηλῆς πιέσεως κοντὰ σὲ κάθε κατανάλωση νερού (π.χ. σὲ κάθε νιπτήρα) ἀντὶ νὰ ᔁχωμε ἕνα μεγάλο θερμοσίφωνα ὑψηλῆς πιέσεως μαζὶ μὲ τὸ ἀνάλογο δίκτυο διανομῆς ζεστού νερού.

Γενικά, ἡ κατασκευὴ δλων τῶν θερμοσίφωνων εἶναι τέτοια, ὅστε νὰ μὴ ἐπέρχεται ἀνάμιξη τοῦ ζεστοῦ μὲ τὸ κρύο νερὸ στὸ ἐσωτερικό τους. Τὸ ζεστὸ νερὸ διατηρεῖται στὸ ἀνώτερο μέρος, σὰν ἐλαφρότερο, ἐνῷ τὸ φυχρὸ μένει στὸ κατώτερο μέρος τοῦ θερμοσίφωνα, σὰν βαρύτερο.

Δειτουργία τοῦ ήλεκτρικοῦ θερμοσίφωνα.

Ἡ λειτουργία τοῦ ήλεκτρικοῦ θερμοσίφωνα εἶναι αὐτόματη. Ὄταν κλείσωμε τὸν ήλεκτρικὸ διακόπτη, που τροφοδοτεῖ τὸ θερμαντικὸ στοιχεῖο τοῦ θερμοσίφωνα, τὸ νερὸ ἀρχίζει νὰ ζεσταίνεται καὶ ἡ θέρμανσή του ἔξακολουθεῖ, μέχρις δτου φθάσῃ στὴν θερμοκρασία ποὺ ἐπιθυμοῦμε (π.χ. στοὺς 85°C) καὶ τὴν δποίᾳ ᔁχομε ἀπὸ πρὸν καθορίσει μὲ τὸν θερμοστάτη (παράγραφος 5 · 7). Τότε, ὁ θερμοστάτης διακόπτει τὸ κύκλωμα τροφοδοτήσεως καὶ ἡ θέρμανση σταματᾷ.

Ο θερμοστάτης θὰ ξανακλείσῃ τὸ κύκλωμα θερμάνσεως σὲ δύο περιπτώσεις: Πρῶτον, ἀν τὸ νερό, που εἶναι μέσα στὸν θερμοσίφωνα, κρυώσῃ σιγὰ-σιγὰ κάτω ἀπὸ ἕνα δρισμένο δρι (π.χ. φθάση στοὺς 75°C η στοὺς 80°C). Δευτέρον: ἀν καταναλώσωμε ζεστὸ νερό, δπότε θὰ μπῇ κρύο νερὸ στὸν θερμοσίφωνα.

Ὑπάρχουν θερμοσίφωνες, που ᔁχουν πιὸ πολύπλοκη συνδε-

συμολογία, δηλαδή έχουν δύο βαθμίδες θερμαντικών αντιστάσεων. Η μία βαθμίδα (άργη θέρμανση) θερμαίνει τὸ νερὸ βαθμιαῖα (συνήθως τὴν νύκτα) ὅς ἔνα δριο ἀσφαλείας (π.χ. στοὺς 60°C), ἐνῷ ἡ δεύτερη βαθμίδα περιλαμβάνει μιὰ ταχεῖα καὶ ἵσχυρὴ θέρμανση, καὶ ἀνυψώνει τὴν θερμοκρασία ὅς τοὺς 85°C , λίγο πρὶν ἀπὸ τὴν χρήση π.χ. τοῦ μπάνιου.

Στὸ σχῆμα 5·5 καὶ βλέπομε τὸν δύο πιὸ συνηθισμένους τρόπους συνδεσμολογίας τῶν ἀντιστάσεων αὐτῶν.

Ἡ ἀντίσταση τῆς πρώτης βαθμίδας (δηλαδὴ τῆς μικρῆς) τοποθετεῖται στὸ ὑψηλότερο τμῆμα τοῦ θερμοσίφωνα, ἐνῷ ἡ ἀντίσταση τῆς δεύτερης βαθμίδας (δηλαδὴ τῆς ἵσχυρᾶς) στὸ χαμηλότερο.

Κάθε μία ἀντίσταση τροφοδοτεῖται μέσω ἐνὸς θερμοστάτη (σὲ σειρὰ). Γιὰ τὸν θερμοστάτης αὐτὸν θὰ μιλήσωμε μὲ λεπτομέρεια ἀργότερα (παράγραφος 5·7).

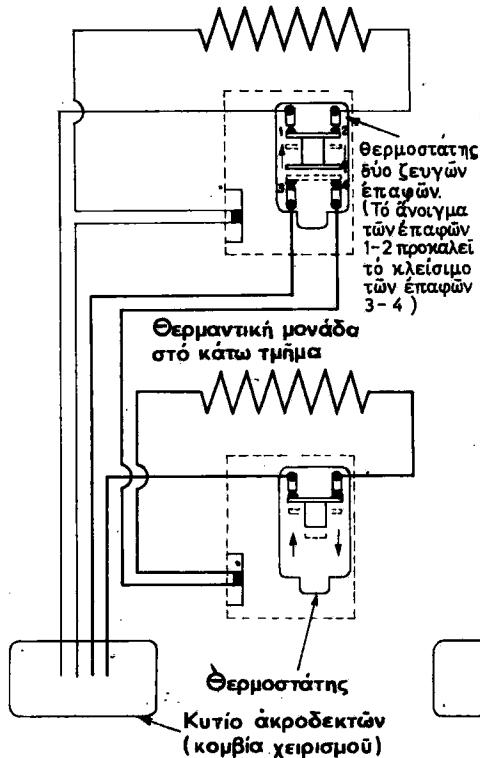
Οπως βλέπομε στὸ σχῆμα 5·5 καὶ, ἡ λειτουργία τῶν δύο βαθμίδων (μονάδων) θερμάνσεως ἡ εἶναι συνδυασμένη (περίπτωση I) ἡ εἶναι ἀνεξάρτητη (περίπτωση II).

Στὴν περίπτωση II ἡ λειτουργία τῶν δύο θερμαντικῶν μονάδων τοῦ θερμοσίφωνα εἶναι ἀνεξάρτητη, ἀνάλογα μὲ τὴν ρύθμιση πὼν κάνομε στοὺς δύο θερμοστάτες.

Στὴν περίπτωση I δμως, ἡ σύνδεση τοῦ θερμοστάτη τῆς πρώτης βαθμίδας θερμάνσεως δὲν ἐπιτρέπει στὸ κάτω στοιχεῖο νὰ τροφοδοτηθῇ, προτοῦ θερμανθῇ τὸ νερὸ στὸ ἐπάνω τμῆμα τοῦ θερμοσίφωνα. Πράγματι, μόνο δταν τὸ νερὸ αὐτὸ θερμανθῇ ἀρκετά, π.χ. στοὺς 60°C , ἀνάλογα μὲ τὴν ρύθμιση τοῦ θερμοστάτη, δ ἐπάνω θερμοστάτης θὰ κλείσῃ τὶς ἐπαφές του 3 καὶ 4. Τότε κλείνει τὸ κύκλωμα τῆς δεύτερης βαθμίδας, ἡ δποία ἔτοι συμπληρώνει τὴν θέρμανση τοῦ νεροῦ, π.χ. στοὺς 85°C (ἡ ἀπλῶς τὴν διατηρεῖ σταθερὴ σὲ μία καθορισμένη θερμοκρασία). Στὴν θερμοκρασία αὐτῇ

Θὰ διακόψῃ τὸ κύκλωμα τροφοδοτήσεώς του καὶ ὁ θερμοστάτης τῆς δεύτερης βαθμίδας.

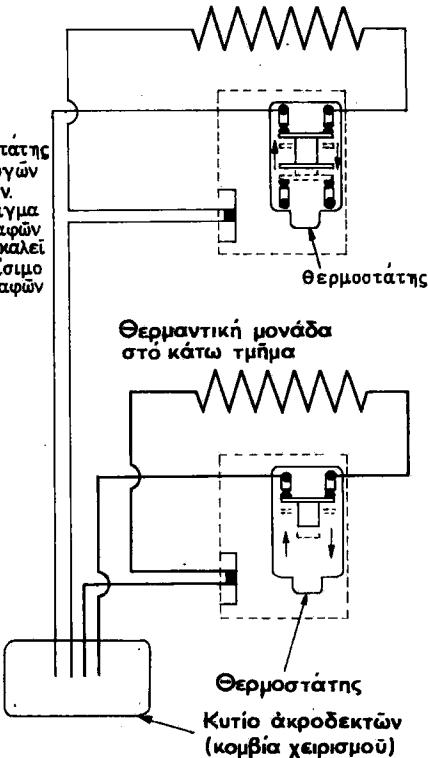
Θερμαντική μονάδα στό ἄνω τμῆμα



(I)

Ἐσωτερική ήλεκτρική συνδεσμολογία ἐνὸς θερμοσίφωνα μὲ δύο θερμαντικές ἀντιστάσεις ἀλληλοσυνδυασμένες. (Ἐάν ἀνοίξουν οἱ ἐπαφὲς τοῦ θερμοστάτη τῆς ἐπάνω μονάδας κλείεται τὸ κύκλωμα τροφοδοτήσεως τῆς κάτω θερμαντικῆς μονάδας).

Θερμαντική μονάδα στό ἄνω τμῆμα



(II)

Ἐσωτερική ήλεκτρική συνδεσμολογία ἐνὸς θερμοσίφωνα μὲ δύο ἀνεξάρτητες θερμαντικές ἀντιστάσεις.

Σχ. 5·5 κ.

Γενικά, πάντως, βλέπομε δτι χάρη στοὺς θερμοστάτες, ἡ λειτουργία τῶν ἡλεκτρικῶν θερμοσιφώνων εἶναι αὐτόματη. Δὲν χρειάζεται, δηλαδή, κάθε φορὰ νὰ ἀνοίγωμε ἢ νὰ κλείνωμε τὸν διακόπτη τους γιὰ νὰ θερμάνωμε τὸ νερό. Ὁ διακόπτης τροφοδοτήσεώς τους μπορεῖ νὰ μένῃ πάντα κλειστός, χωρὶς ἡ κατανάλωση τοῦ ζεύματος νὰ εἴναι μεγαλύτερη ἀπὸ ὅσο χρειάζεται γιὰ νὰ ἔχωμε συνεχῶς ζεστό νερό.

Χάρη στὴν ἴσχυρὴ θερμικὴ μόνωση τῶν καλῆς ποιότητας θερμοσιφώνων, τὸ νερὸ ποὺ ἀποθηκεύεται σ' αὐτοὺς δὲν κρυώνει εὔκολα, ἀλλὰ διατηρεῖται ζεστό.

Ἐνας κίνδυνος μόνον ὑπάρχει κατὰ τὴν συνεχὴ αὐτὴν λειτουργία: Ἐν γιὰ μιὰ δοποιαδήποτε αἰτία δὲν λειτουργήσῃ ἐνας θερμοστάτης καὶ τὸ κύκλωμα δὲν διακοπῇ, ἡ ἐξακολουθητικὴ θέρμανση τοῦ νεροῦ θὰ προκαλέσῃ τὸ βράσιμο καὶ τελικά θὰ ἀρχίσῃ ἡ ἀτμοποίησή του. Ἐν ἡ θέρμανση ἐξακολουθῇ ἀκόμα, τότε θὰ ἀνέβη ἡ πίεση τοῦ ἀτμοῦ πάνω ἀπὸ τὸν βαθμὸ ἀσφαλείας τοῦ θερμοσίφωνα καὶ θὰ προκληθῇ ἔκρηξη τοῦ δοχείου τοῦ θερμοσίφωνα.

Γιὰ νὰ ἀποφεύγεται ὁ κίνδυνος αὐτός, οἱ κατασκευαστές τῶν θερμοσιφώνων προβλέπουν πρόσθετες διατάξεις ἀσφαλείας, μηχανικὲς καὶ ἡλεκτρικές. Οἱ συνθητισμένες μηχανικὲς αὐτὲς διατάξεις ἀσφαλείας εἶναι μιὰ ἀσφαλιστικὴ βαλβίδα, ποὺ μᾶς ἐξασφαλίζει ἀπὸ τὸν κίνδυνο μιᾶς ὑπερβολικῆς αὐξήσεως τῆς πιέσεως καὶ μιὰ βαλβίδα ἀντεπιστροφῆς, ποὺ μᾶς ἐξασφαλίζει ἀπὸ τὸν κίνδυνο, ποὺ θὰ προερχόταν ἀπὸ τὴν ὑπερθέρμανση τοῦ δοχείου ἀν διακόπτετο ἡ τροφοδοτησή του ἀπὸ τὸ δίκτυο ὑδρεύσεως τῆς πόλεως, καὶ ἀδειαζε ὁ θερμοσίφωνας. Ἀπὸ ἡλεκτρικὴ ἀποψή ὑπάρχει ἀντίστοιχα μιὰ θερμοηλεκτρικὴ ἀσφάλεια κοντά στὸν θερμοστάτη, ποὺ μᾶς ἐξασφαλίζει ἀπὸ τὸν κίνδυνο, ποὺ θὰ προκύψῃ ἀπὸ τὴν ὑπερθέρμανση τοῦ νεροῦ καὶ ἀν ἀκόμη δὲν λειτουργήσῃ κανονικὰ ὁ θερμοστάτης.

Τοποθέτηση θερμοσιφώνων

Σχετικά μὲ τὴν θέση, στὴν δποία πρέπει νὰ τοποθετοῦμε ἐνα ήλεκτρικὸ θερμοσίφωνα, πρέπει νὰ ἔχωμε ὑπ' ὄψη μᾶς ὅτι συμφέρει νὰ εἶναι κοντὰ στὴν μεγαλύτερη καὶ στὴν συχνότερα χρησιμοποιούμενη κατανάλωση, ζεστοῦ νεροῦ, γιὰ νὰ ἀποφεύγωνται μεγάλες θερμικές ἀπώλειες σὲ μακρὲς σωληνώσεις.

Πρέπει νὰ συγδυάζωμε τοὺς δύο αὐτοὺς παράγοντες, δηλαδὴ τὴν ἀπόσταση καὶ τὴν κατανάλωση γιὰ νὰ προσδιορίζωμε τὴν πιὸ κατάλληλη θέση ποὺ πρέπει νὰ ἐγκαθιστοῦμε ἐνα θερμοσίφωνα (ἢ ἐνα θερμαντήρα). Τοποθετοῦμε, λοιπόν, συνήθως τοὺς θερμοσίφωνες στὸν τοῖχο, ἐπάνω ἢ πλάξτην μπανιέρα τοῦ λουτροῦ καὶ ἀπὸ ἐκεῖ διακλαδίζομε τὶς σωληνώσεις τοῦ ζεστοῦ νεροῦ πρὸς τὴν κουζίνα, τὸ πλυντήριο καὶ τοὺς νιπτῆρες (ἐφ' ὅσον ἔχομε ἐνα κεντρικὸ καὶ δχι πολλοὺς μικροὺς θερμοσίφωνες).

Θερμαντῆρες καὶ βραστῆρες

Οἱ κεντρικοὶ θερμαντῆρες, δπως ἀναφέραμε στὴν ἀρχὴν αὐτῆς τῆς παραγράφου, δὲν θὰ μᾶς ἀπασχολήσουν περισσότερο.

"Οσον ἀφορᾶ δμως στοὺς ἀπλοὺς θερμαντῆρες (μπότιλερ), καὶ τοὺς ήλεκτρικοὺς βραστῆρες, μερικὲς γγώσεις εἶναι ἀπαραίτητες. Καὶ τὰ δύο αὐτὰ ήλεκτρικὰ σκεύη διαφέρουν βασικὰ ἀπὸ τοὺς θερμοσίφωνες μόνο κατὰ τὸ ὅτι δὲν ἔχουν θερμικὴ μόνωση. Ἐξ αἰτίας τῆς ἐλλείψεως αὐτῆς τῆς μονώσεως, οἱ ἀπλοὶ θερμαντῆρες καὶ οἱ βραστῆρες εἶναι φθηνότεροι ἀπὸ τοὺς ἀντιστοίχους θερμίσιφωνες τῆς ἴδιας ἵσχυος· δμως χρησιμεύουν μόνο γιὰ τὴν παραγωγὴ τοῦ ζεστοῦ νεροῦ καὶ δχι γιὰ τὴν ἀποθήκευσή του. Πρέπει, λοιπόν, νὰ χρησιμοποιοῦμε ἀμέσως τὸ ζεστὸ νερὸ ποὺ παράγουν οἱ ἀπλοὶ θερμαντῆρες καὶ οἱ βραστῆρες γιατὶ κρυώνει γρήγορα.

Εἶναι φανερὸ δτι, ἀν δὲν μποροῦμε νὰ χρησιμοποιοῦμε ἀμέσως τὸ ζεστὸ νερὸ τῶν συσκευῶν αὐτῶν, δὲν συμφέρει οἰκονομικὰ ἢ χρησιμοποίησή τους. Πρέπει στὴν περίπτωση αὐτὴν νὰ χρη-

σιμοποιήσωμε εναν θερμοσίφωνα. Έπίσης, ποτέ δὲν πρέπει νὰ ἀφῆ-
νωμε τοὺς ἀπλοὺς θερμαντῆρες καὶ τοὺς ἡλεκτρικοὺς βραστῆρες
νὰ τροφοδοτοῦνται συνεχῶς μὲ ρεῦμα, ὅπως κάνομε μὲ τοὺς θερ-
μοσίφωνες, διότι δὲν ἔχουν συνήθως δλες τὶς αὐτόματες διατάξεις
προστασίας, ποὺ ἔχουν οἱ θερμοσίφωνες, καὶ ἐπομένως τὸ νερὸ ποὺ
περιέχουν μπορεῖ νὰ ἀτμοποιηθῇ καὶ νὰ προκαλέσῃ ἔκρηξην. "Αλ-
λωστε, ἡ συνεχῆς θέρμανση τοῦ νεροῦ δὲν θὰ είχε νόημα σὲ περί-
πτωση ποὺ δὲν θὰ τὸ ἔχρησιμο ποιούσαμε ἀμέσως.

Συνήθως οἱ ἡλεκτρικοὶ βραστῆρες χρησιμεύουν γιὰ τὴν θέρ-
μανση μικρῶν ποσοτήτων νεροῦ (περίπου μέχρι 5 kg). Στὸ σχῆμα
5.5 δ φαίνεται ἐνας βραστήρας, κατάλληλος π.χ. γιὰ τὴν τροφο-
δότηση ἑνὸς νεροχύτη ἢ ἑνὸς μπουφὲ καφενείου.

"Οπως εἴπαμε προηγουμένως, οἱ ἀπλοὶ θερμαντῆρες (μπόλερ)
κατασκευάζονται καὶ σὲ μεγάλα μεγέθη (π.χ. 80 λιτρῶν) κατάλ-
ληλα π.χ. γιὰ δημόσια λουτρά, ποὺ ἔχουν ἄμεση καὶ συνεχὴ κα-
τανάλωση ζεστοῦ νεροῦ. Οἱ θερμαντῆρες αὐτοὶ εἰναι μικρότεροι σὲ
διαστάσεις (καὶ σύμφωνα μὲ δσα ἀναφέραμε πρὸι καὶ φθηνότεροι)
ἀπὸ τοὺς ἀντίστοιχους θερμοσίφωνες, ἐπειδὴ δὲν ἔχουν διπλὸ περί-
βλημα καὶ θερμικὴ μόνωση, οὕτε τὶς πολλὲς αὐτόματες καὶ ρυθμι-
στικὲς διατάξεις τῶν θερμοσίφωνων.

Στοὺς στιγμαίους θερμαντῆρες οἱ αντιστάσεις θερμάνσεως
τροφοδοτοῦνται συνήθως αὐτόματα μὲ ρεῦμα κατὰ τὴν στιγμὴ ποὺ
ἀνοίγομε τὴν βρύση τοῦ ζεστοῦ νεροῦ. Γίνεται, δηλαδὴ, κάτι τὲ
ἀντίστοιχο μὲ δ, τι συμβαίνει στὸν θερμοσίφωνες γκαζιοῦ:

Σὲ ἔνα ἄλλο σύστημα στιγμαίων θερμαντήρων, κλείνομε
πρῶτα τὸν διακόπτη τροφοδοτήσεώς τους καὶ ἀκολούθως ἀνοίγο-
με τὴν βρύση γιὰ νὰ πάρωμε ἀμέσως ζεστὸ νερό.

"Η διακοπὴ τῆς τροφοδοτήσεως μὲ ρεῦμα ἑνὸς στιγμαίου θερ-
μαντήρα γίνεται αὐτόματα, μὲ τὸν θερμοστάτη του, ὃστε νὰ μὴ
ἀνέβῃ ἡ θερμοκρασία τοῦ νεροῦ πάνω ἀπὸ τὸ ἐπιτρεπόμενο δριο
καὶ ἀτμοποιηθῇ κατόπιν τὸ νερό.

*Έννοείται δτι, για νὰ μποροῦν νὰ θερμάνουν ἀμέσως τὸ νερό, ποὺ περνᾶ ἀπὸ τὸ ἑσωτερικό τους, οἱ στιγμιαῖοι: Θερμαντήρες εἰναι: ἔφοδιασμένοι μὲ θερμαντικὰ στοιχεῖα μεγάλης ἴσχύος.

Γενικά, αὐτὸ ποὺ πρέπει νὰ ἔχῃ ὅπ' ὅψη του δὴ λεκτροτεχνίτης - ἐγκαταστάτης εἰναι δτι θὰ πρέπει νὰ συμμορφώνεται: μὲ τὶς δόηγίες ἐγκαταστάσεως καὶ συντηρήσεως κάθε θερμοσίφωνα, θερμαντήρα ἢ βραστήρα, ποὺ δίνει δ κατασκευαστής του. *Ἐπίσης, δτι ἡ ἐγκατάσταση ἐνδὲ θερμοσίφωνα, ἐνδὲ θερμαντήρα ἢ ἐνδὲ βραστήρα γίνεται πάντα σὲ συνεργασία μὲ τὸν διδραυλικό, δ ὅποιος θὰ ἐγκαταστήσῃ τὶς διάφορες σωληνώσεις.

Μεγάλη προσοχὴ πρέπει ἐπίσης νὰ δίνωμε στὴν κανονικὴ ρύθμιση τῶν στοιχείων τῶν θερμοστατῶν, καθὼς καὶ στὴν καλὴ γείωση τοῦ θερμοσίφωνα. Οἱ περισσότερες ἀνωμαλίες στὴν ἀπόδοση τῶν θερμοσίφωνων δφείλονται σὲ κακές ρυθμίσεις τῶν θερμοστατῶν τους.

5 · 6 Διάφορες ήλεκτρικές θερμικές συσκευές.

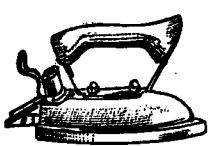
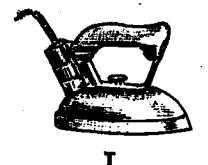
*Έκτὸς ἀπὸ τὶς τρεῖς βασικὲς ήλεκτρικὲς θερμικὲς συσκευές, ποὺ ἔξετάσαιμε στὶς προηγούμενες παραγράφους αὐτοῦ τοῦ κεφαλαίου, δηλαδὴ ἀπὸ τὰ μαγειρεῖα, τὶς θερμάστρες καὶ τοὺς θερμοσίφωνες, ὑπάρχει στὸ ἐμπόριο ἔνα πλῆθος ἀπὸ διάφορες ἀλλες μηχανὲς καὶ μεγάλες ήλεκτρικὲς θερμικὲς συσκευές. *Ἀπὸ τὶς συσκευές αὐτὲς τὶς τόσο χρήσιμες στὰ σπίτια καὶ στὴν βιομηχανία, θὰ ἀναφέρωμε τὶς σπουδαιότερες.

Ηλεκτρικὰ σίδερα

Τὰ ηλεκτρικὰ σίδερα (σχ. 5 · 6 α) εἰναι μιὰ ἀπὸ τὶς πρῶτες πρακτικὲς ἐφαρμογὲς τοῦ ηλεκτροϊστρου. Τὰ ηλεκτρικὰ αὐτὰ ιδέρχει ἔχουν ἐκτοπίσει τελείως τὰ παληὰ ἐκεῖνα σίδερα μὲ κάρβουνο γιατὶ εἰναι καθαρά, ἀσφαλή καὶ εὔχρηστα.

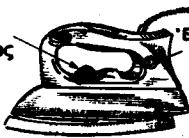
Τρεῖς εἰναι οἱ βασικοὶ τύποι τους:

α) Τὰ κοινὰ σίδερα, που μπορεῖ νὰ εἶναι ἐλαφρὰ (σχ. 5·6 α [I]) ή βαρειὰ (σχ. 5·6 α [II]), ἀνάλογα μὲ τὸ εἶδος τοῦ ὑφάσματος ποὺ προβλέπεται νὰ σιδερώσωμε μὲ αὐτά.



Σχ. 5·6 α.

Δίσκος
ρυθμίσεως

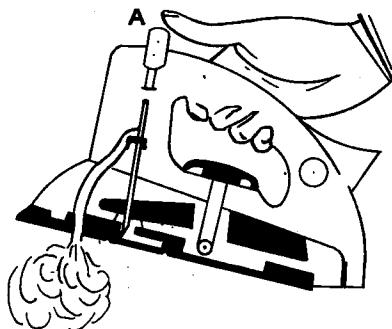


Σχ. 5·6 β.

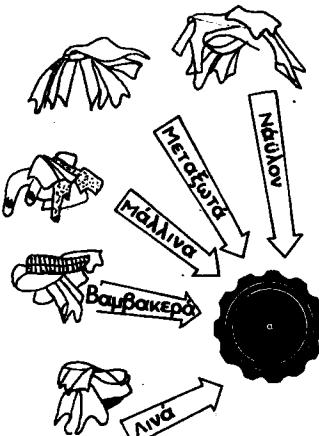
β) Τὰ αὐτόματα ήλεκτρικὰ σίδερα (σχ. 5·6 β) που ἔχουν ἔνα θερμοστατικὸ διακόπτη, τὸν ὅποιο θὰ ἔξετάσωμε στὴν παράγραφο 5·7 καὶ ποὺ ἡ λειτουργία τους βέβαια εἶναι αὐτόματη. Ἀνάλογα μὲ τὸ ὑφάσμα, τὸ ὅποιο σιδερώνομε, καθορίζομε τὴν θερμοκρασία ποὺ ἐπιθυμοῦμε νὰ βρίσκεται τὸ σίδερο καὶ ρυθμίζομε ἔτσι τὸ θερμοστάτη στὴ θερμοκρασία αὐτῆς. Τὰ αὐτόματα σίδερα βρίσκονται διαρκῶς ὑπὸ τάση, ἀλλὰ δὲ θερμοστατικὸς διακόπτης διακόπτει τὸ ρεῦμα μόλις ἡ θερμοκρασία φθάσῃ στὸ ἐπιθυμητὸ ἀνώτατο δριο, ποὺ ἔχομε ρυθμίσει καὶ τὸ ἐπαναφέρει μόλις τὸ σίδερο κρυώσῃ κάτω ἀπὸ μία ὁρισμένη θερμοκρασία.

γ) Τέλος τὰ σίδερα ἀτμοῦ (σχ. 5·6 γ I) εἶναι καὶ αὐτὰ αὐτόματα, ἀλλὰ πλεονεκτοῦν κατὰ τὸ δτι περιέχουν λίγο νερό, τὸ ὅποιο ἔξατμίζεται κατὰ τὸ σιδέρωμα καὶ ὁ ἀτμός τους ἔσφεύγοντας πρὸς τὸ κάτω μέρος τῆς πλάκας ἐμποτίζει τὸ ὑφάσμα ποὺ σιδερώνομε. Ἐτσι ἡ νοικοκυρὰ ἀποφεύει τὸ κουραστικὸ «βρέξιμο» τῶν ρούχων πρὸς τὸ σιδέρωμα.

"Ας περιγράψωμε τώρα μερικά βασικά χαρακτηριστικά σχετικά με τὴν λειτουργία καὶ τὴν συντήρηση τῶν διαφόρων τύπων ἀπὸ τὰ ἡλεκτρικὰ σίδερα ποὺ ἀναφέραμε.



I



II

Σχ. 5·6 γ.

Τὸ ἀποτέλεσμα τοῦ σιδερώματος ἔξαρταται κυρίως ἀπὸ τὴν θερμοκρασία τῆς « πλάκας » ποὺ ἔχει τὸ σιδερό, δηλ. τῆς ἐπιπέδου βάσεώς του, καὶ ἀπὸ τὸ βαθμὸν τῆς ὑγρασίας τῶν ὑφασμάτων ποὺ σιδερώνομε. Οἱ δύο αὗτοι παράγοντες, δηλαδὴ ἡ θερμοκρασία καὶ ἡ ὑγρασία πρέπει νὰ εἰναι διαφορετικοὶ σὲ κάθε περίπτωση, γιατὶ τὸ κάθε εἶδος ὑφάσματος ἔχει ἴδιαιτερες ἀπαιτήσεις.

Γενικά, τὰ μάλλινα ὑφάσματα θέλουν μεγαλύτερες θερμοκρασίες ἀπὸ τὰ μεταξύτια καὶ μικρότερες ἀπὸ τὰ λινά, ἐνῷ τὰ ὑφάσματα ἀπὸ συνθετικές υλες ἀπαιτοῦν τις πιὸ μικρές θερμοκρασίες. Τὰ βαρύτερα ὑφάσματα, τὰ βελούδα κλπ. θέλουν ἔξ ἄλλου περισσότερη ὑγρασία ἀπὸ τὰ ἄλλα.

Στὰ κοινὰ σίδερα (σχ. 5·6 α, Ι καὶ ΙΙ) δὲν ὑπάρχει αὐτόματος ἔλεγχος οὕτε τῆς θερμοκρασίας οὕτε τῆς ὑγρασίας. Ο ἔλεγχος αὐτὸς γίνεται μὲ πρωτοβουλία τῆς νοικοκυρᾶς, ἢ ὅποια συ-

δέει τὴν ἀποσυνδέει τὴν πρίζα ἀνάλογα μὲ τὸ ἀνθέλη νὰ αὐξήσῃ τὴν ἐλαττώση τὴν θερμοκρασία, ἐνῶ μὲ τὸ χέρι ὑγραίνει τὰ ροῦχα ποὺ σιδέρωνει. Τὰ κοινὰ σίδερα δὲν εἶναι βέβαια πολὺ ἔξυπηρετικά, ἀλλὰ στοιχίουν φθηνότερα ἀπὸ τοὺς ἄλλους τύπους.

Στὰ αὐτόματα σίδερα (σχ. 5·6 β) δὲ αὐτοματισμὸς περιορίζεται στὸν ἔλεγχο μόνο τῆς θερμοκρασίας, ποὺ γίνεται μὲ τὴν βοήθεια ἑνὸς θερμοστάτη, δπως ἀναφέραμε τῇδη.

Γιὰ εὐκολίᾳ, δὲ θερμοστάτης ἔχει συνήθως ἔξωτερικὰ τὴν μορφὴν ἑνὸς δίσκου ποὺ φέρει ἐνδείξεις δχι σὲ θερμοκρασίες, ἀλλὰ σὲ εἴδη ὑφασμάτων ποὺ σιδερώνομε (σχ. 5·6 γ, Π'). Στὰ αὐτόματα σίδερα ὑπάρχει συχνὰ καὶ ἕνα ἐνδεικτικὸ λαμπάκι ποὺ μᾶς δείχνει, δταν ἀνάψη, δτι τὴν ἀντίστασή τους τροφοδοτεῖται μὲ ρεῦμα.

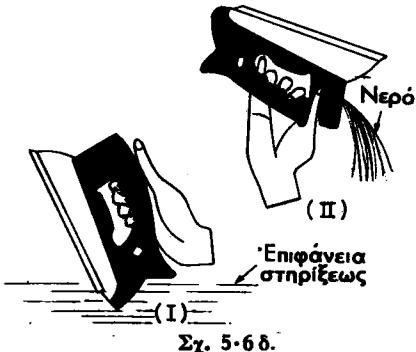
Στὰ σίδερα τοῦ ἀτμοῦ (σχ. 5·6 γ, Ι) ποὺ εἶναι τὰ τελειότερα ἀλλὰ καὶ τὰ ἀκριβότερα ἀπὸ δλους τοὺς τύπους, ὑπάρχει ἐκτὸς ἀπὸ τὸν ἔλεγχο τῆς θερμοκρασίας (δμοιος θερμοστάτης μὲ αὐτὸν ποὺ ἀναφέραμε στὰ αὐτόματα σίδερα) καὶ ἔλεγχος τῆς ὑγρασίας.

"Οπως ἀναφέραμε πρίν, δὲ ρύθμιση τῆς ὑγρασίας ἐπιτυγχάνεται χάρη σὲ μιὰ μικρὴ ποσότητα νεροῦ, ποὺ περιέχει τὸ σίδερο καὶ ποὺ ἔχει την μικρές τρύπες ποὺ ὑπάρχουν στὴν πλάκα καὶ ἐμποτίζει τὸ υφασμα. "Αν ἐπιθυμοῦμε «ξηρὸ» σιδέρωμα (χωρὶς ὑγρασία) δὲν ἔχουμε παρὰ νὰ πιέσωμε τὸ κοψμπὶ Α (σχ. 5·6 γ, Ι), δπότε φράσσει τὴν ἔξοδος τοῦ ἀτμοῦ.

Τὸ νερὸ μὲ τὸ δόποιο γεμίζομε τὰ σίδερα αὐτὰ πρέπει νὰ εἶναι ἀπεσταγμένο τὴν βρόχινο, γιὰ νὰ μὴ περιέχῃ ἀλατα. Πάντως, ἔχομε τὴν δυνατότητα λύνοντας τὸ σίδερο νὰ τὸ καθαρίσωμε ἀπὸ τὰ ἀλατα, ποὺ τυχὸν σχηματίσθηκαν κατὰ τὴν ἀτμοποίηση ἃν, κατὰ λάθος, ἐβάλλαμε μερικὲς φορὲς καὶ κοινὸ νερὸ ἀντὶ γιὰ ἀπεσταγμένο.

"Η ποσότητα τοῦ νεροῦ, ποὺ περιέχουν τὰ σίδερα αὐτά, ἐπιτρέπει ἓνα συνεχὲς σιδέρωμα ποὺ διαρκεῖ 30 ὥς 40 λεπτά.

Στὸ σχῆμα 5 · 6 δ φαίνεται: α) δ τρόπος μὲ τὸν δποῖο πρέπει νὰ τοποθετοῦμε ἐνα ζεστὸ σίδερο δταν δὲν σιδερώνωμε (σχ. 5 · 6 δ, I) καὶ β) δ τρόπος μὲ τὸν δποῖο μποροῦμε νὰ ἀδειάσωμε τὸ νερὸ ἀπὸ ἐνα σίδερο ἀτμοῦ (σχ. 5 · 6 δ, II).



Σχ. 5 · 6 δ.

“Ολα τὰ ήλεκτρικὰ σίδερα εἰναι κατάλληλα γιὰ σύνδεση σὲ ἐνα μονοφασικὸ ρευματοδότη μὲ ἐπαφὴ γειώσεως (τύπου σοῦκο). Ή σύνδεση αὐτὴ γίνεται μὲ ἐνα ἀφαιρετὸ (ἢ μόνιμα συνδεδεμένο στὸ σίδερο) εὐκαμπτο καλώδιο μήκους περίπου 2 m. Τὸ ἀφαιρετὸ καλώδιο φέρει στὸ ἐνα ἄκρο του ἐνα ρευματολήπτη καὶ στὸ ἄλλο του ἄκρο ἐναν εἰδικὸ ρευματοδότη, ποὺ συνδέεται μὲ τὸν σταθερὸ ρευματολήπτη ποὺ ἔχει τὸ σίδερο (σχ. 5 · 6 λ).

Τὸ πάρχον σίδερα γιὰ ρεῦμα τάσεως 120 V ἢ 220 V. Τὸ ρεῦμα αὐτὸ μπορεῖ νὰ εἰναι συνεχὲς ἢ ἐναλλασσόμενο, χωρὶς νὰ ἐπηρεάζεται τὸ σίδερο, στὴν λειτουργία του, δταν αὐτὸ εἰναι ἀπλό. Τὰ αὐτόματα δμως σίδερα δὲν εἰναι συνήθως κατάλληλα γιὰ συνεχὲς ρεῦμα, γιατὶ οἱ ἐπαφὲς τοῦ θερμοστάτη ποὺ περιλαμβάνουν, δὲν μποροῦν νὰ λειτουργήσουν μὲ συνεχὲς ρεῦμα. Τὸ πάρχον ἐπίσης καὶ ταξιδιωτικὰ σίδερα, κατάλληλα καὶ γιὰ τὶς δύο τάσεις (120 V καὶ 220 V) μὲ ἀπλὴ ἀλλαγὴ τῆς συνδεσμολογίας τῶν θερμαντικῶν τους ἀντιστάσεων, ποὺ ἐπιτυγχάνομε χρησιμοποιώντας διαφορετικοὺς σταθεροὺς ρευματολήπτες στὸ σίδερο.

Τὰ ἐλαφρὰ σίδερα ἔχουν συνήθως ίσχυ 200 W, τὰ βαρειὰ 450 W, ἐνώ τὰ αὐτόματα σίδερα καὶ τὰ σίδερα ἀτμοῦ φθάνουν τὰ 1 000 W. Τὰ ἀντίστοιχα βάρη τους κυμαίνονται ἀπὸ 800 gr (ἐλαφρὰ σίδερα) μέχρι 3 kg (βαρειὰ εἰδικὰ σίδερα), ἀνάλογα πάντα μὲ τὰ unctions ποὺ θέλομε νὰ σιδερώνωμε μ' αὐτά.

Οἱ θερμαντικές τους ἀντιστάσεις εἶναι τῆς μορφῆς τοῦ σχῆματος $5 \cdot 2\alpha$, γιὰ τὰ αὐτόματα σίδερα, ἢ ἐπίπεδες ἀντιστάσεις χρωμονικελίνης πρεσαρισμένες ἀνάμεσα σὲ δύο φύλλα μίκας, γιὰ τὰ ἀπλὰ σίδερα.

Ἐμβαπτιστήρες (ἀντιστάσεις ἐμβαπτίσεως).

Στὸ σχῆμα 5·6 ε βλέπομε μιὰν ἄλλη θερμικὴ ηλεκτρικὴ συσκευή. Πρόκειται γιὰ μιὰ βυθιζομένη (ἐμβαπτιζομένη) ἀντίσταση



Σχ. 5·6 ε.

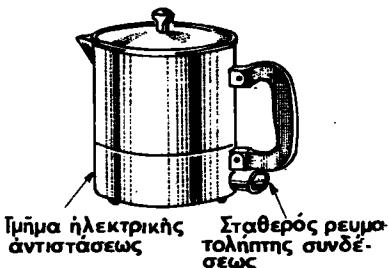
θερμάνσεως, ποὺ λέγεται ἐμβαπτιστήρας καὶ εἶναι κατάλληλη γιὰ τὴν θέρμανση δροιουδήποτε ύγροῦ, φθάνει αὐτὸν νὰ μὴ εἶναι διαβρωτικό. Οἱ μονοφασικὲς αὐτές ἀντιστάσεις ίσχυός 600W ἕως 2 kW εἶναι πολὺ χρήσιμες, ιδίως τὰ μεγάλα τους μεγέθη, στὴν βιομηχανία καὶ τὴν βιοτεχνία. Τὸ πλεονέκτημα τῶν συσκευῶν αὐτῶν εἶναι ὅτι μᾶς δίδουν τὴν δυνατότητα νὰ θερμάνωμε ἓνα ύγρὸ μέσα στὸ ἴδιο του τὸ δοχεῖο, χωρὶς νὰ χρειάζεται νὰ τὸ μεταγγίζωμε σὲ βραστήρα.

Ταχυβραστήρες

Μιὰ ἄλλη κατηγορία θερμικῶν συσκευῶν καταναλώσεως

είναι οι διάφοροι ήλεκτρικοί ταχυβραστήρες, δηλαδή διάφορες κλειστά δοχεῖα, χωρητικότητος 1 έως 2 λίτρων, που θερμαίνονται μὲν ήλεκτρικές αντιστάσεις τούς χρησιμοποιοῦμε συνήθως γιὰ τὸ βρασμὸν νεροῦ (σχ. 5·6 ζ). Ταχυβραστῆρες αὐτοῦ τοῦ τύπου είναι πολύτιμοι, ιδίως στὴν Ιατρική, γιὰ ἀποστειρώσεις ἐργαλείων κλπ.

*Ἐπειδὴ τὸ νερὸν θερμαίνεται μέσα σὲ καλὰ κλειστὸ δοχεῖο, βράζει πολὺ πιὸ γρήγορα ἀπὸ δ, τι θράζει σὲ ἀνοικτὸ δοχεῖο, γι' αὐτὸν καὶ οἱ συσκευές αὐτὲς φέρουν τὸ δνομα ταχυβραστῆρες. Αὐτὸν ἀποτελεῖ καὶ τὸ μεγάλο πλεονέκτημά τους σὲ σύγκριση μὲ τοὺς κοινοὺς βραστῆρες.



Σχ. 5·6 ζ.

Οἱ ταχυβραστῆρες θέλουν προσοχὴ στὴ χρήση τους, γιατὶ ἡ πίεση τοῦ ἀτμοῦ στὸ ἐσωτερικό τους ἀνέβαίνει πολὺ ἐὰν ὑπερθερμανθοῦν καὶ μπορεῖ νὰ προκαλέσῃ καταστροφὴ τοῦ βραστῆρα καὶ, ἀκόμα, μιὰ μικρὴ σκρηψη τοῦ δοχείου.

*Η θερμανση τῶν ταχυβραστήρων, δπως εἴπαμε, ἐπιτυγχάνεται μὲ τὴν βοήθεια θερμαντικῶν αντιστάσεων ποὺ ὑπάρχουν στὸν βυθὸν τοῦ δοχείου (ὑπάρχει διπλὸς βυθὸς γιὰ νὰ ἔξασφαλίζεται ἡ στεγανότητα).

Γιὰ νὰ ἀποφεύγεται ὁ κίνδυνος τῆς ὑπερπιέσεως καὶ τῆς καταστροφῆς, ποὺ ἀναφέραμε, ὑπάρχουν καὶ αὗτόματοι ταχυβραστῆρες ἐφοδιασμένοι μὲ θερμοστάτη.

Σχετικά μὲ τὴν χρήση καὶ τὴν συντήρηση τῶν ταχυβραστῆρων πρέπει νὰ ἀναφέρωμε τὰ ἔξῆς:

— Στοὺς ταχυβραστῆρες πρέπει νὰ βράζωμε μόνο νερὸν καὶ τίποτα ἄλλο.

— Ποτὲ δὲν πρέπει νὰ βυθίζωμε μέσα στὸ νερὸν ἐνα ταχυβραστήρα γιὰ νὰ τὸν γεμίσωμε, γιατὶ τὸ ηλεκτρικό του κύκλωμα μπορεῖ νὰ πάθῃ ζημιὰ καὶ — τὸ κυριότερο — νὰ προκαλέσῃ ηλεκτροπληγίες.

— Τὸ γέμισμα ἑνὸς ταχυβραστῆρα πρέπει νὰ γίνεται μὲ προσοχῆ, ρίχνοντας τὸ νερὸν μέσα του. Μόνο ἀφοῦ βάλωμε τὸ νερὸν ἐπιτρέπεται νὰ συνδέωμε τὴν πρίζα τοῦ ρεύματος. Ἐπίσης προτού ἀδειάσωμε τὸν ταχυβραστήρα ἀπὸ τὸ νερὸν πρέπει νὰ ἀποσυνδέωμε τὴν πρίζα.

— Ἐπειδὴ ἀπὸ τὸ νερὸν ποὺ βράζει μαζεύονται ἄλατα μέσα στὸν ταχυβραστήρα, πρέπει νὰ τὰ καθαρίζωμε σύμφωνα: μὲ τὶς δοηγίες τῶν κατασκευαστῶν.

Παρόμοιες σὲ κατασκευὴ καὶ χρήση μὲ τοὺς ταχυβραστῆρες εἰναι καὶ οἱ λεγόμενες κατσαρόλες ἀτμοῦ, μέσα στὶς δποῖες βράζομε πολὺ γρήγορα φαγητό, καθὼς καὶ οἱ ηλεκτρικές καφετιέρες, μὲ τὶς δποῖες ἑτοιμάζομε γρήγορα καφέ. Ὑπάρχουν καὶ εἰδικοὶ μεγάλοι τύποι ηλεκτρικῆς καφετιέρας, κατάλληλοι γιὰ μεγάλες καταναλώσεις, π.χ. γιὰ καφενεῖα.

Ηλεκτρικὰ μπρίκια.

Παρόμοια σὲ μορφὴ καὶ τρόπο λειτουργίας ἀλλὰ ἀνοικτὰ (ἐλεύθερος βρασμὸς) εἰναι καὶ τὰ ηλεκτρικὰ μπρίκια (σχ. 5·6η) μέσα στὰ δποῖα βράζομε εύκολα καφέ, τσαϊ κλπ. Ἡ λιχύς τους εἰναι γύρω στὰ 100 W.

Εἰναι φανερὸ δτι τὸ βράσιμο σὲ ἐνα τέτοιο μπρίκι διαρκεῖ περισσότερο ἀπὸ δ, τι σὲ ἐνα ταχυβραστήρα, γιατὶ γίνεται στὴν ἐλεύθερη ἀτμόσφαιρα καὶ ὅχι μέσα σὲ κλειστὸ δοχεῖο.

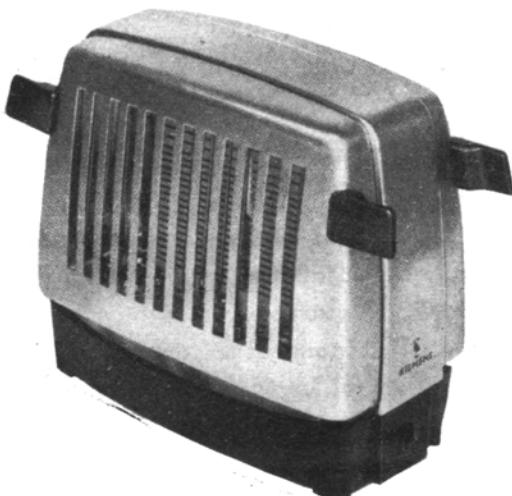
Ήλεκτρικές φρυγανιέρες.

Στὸ σχῆμα 5·6 θ βλέπομε μιὰ ήλεκτρικὴ φρυγανιέρα, γιὰ φέτες φωμιοῦ. Ἡ θέρμανση, στὴν περίπτωση αὐτή, ἐπιτυγχάνεται ἀπὸ ἀνοικτὲς ἀντιστάσεις χρωμονικελίνης, περίπου σὰν αὐτὲς ποὺ χρησιμοποιοῦμε στὶς ἀπλὲς ήλεκτρικὲς θερμάστρες. Στὶς φρυγανιέρες τὸ φήσιμο τοῦ φωμιοῦ γίνεται μὲ ἀκτινοθολία ἀπὸ μικρὴ ἀπόσταση.



Σταθερός ρευματολήπτης
συνδέσεως τῆς συσκευῆς.

Σχ. 5·6 η.



Σχ. 5·6 θ.

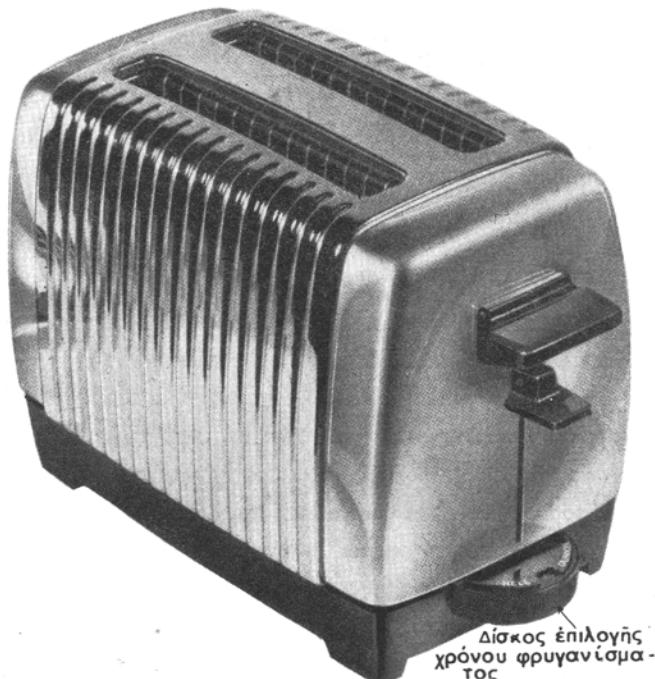
Τὸ πάρχουν καὶ αὐτόματες φρυγανιέρες, ποὺ πετοῦν πρὸς τὰ ἔξω τὶς ἔτοιμες φρυγανιές καὶ διακόπτουν συγχρόνως τὸ ρεῦμα, μόλις περάσῃ ἔνας δρισμένος χρόνος, τὸν δποῖον μποροῦμε νὰ ρυθμίζωμε ἀπὸ πρὸν (σχ. 5·6 ι).

Αντίστοιχες συσκευές γιὰ φήσιμο κρέατος, εἶναι οἱ λεγόμενες ήλεκτρικὲς ἐσχάρες, οἱ δποῖες δμως δὲν εἶναι αὐτόματες.

Ἡ ίσχὺς μιᾶς φρυγανιέρας φθάνει περίπου τὰ 450 W γιὰ τὶς ἀπλὲς καὶ τὰ 900 W γιὰ τὶς αὐτόματες φρυγανιέρες. Οἱ ήλεκτρικὲς ἐσχάρες ἔχουν μεγαλύτερες ίσχεις.

Ήλεκτρικά μαξιλάρια.

Στόχημα 5·6 κ βλέπομε ενα ήλεκτρικό μαξιλάρι, δηλαδή ενα μαξιλάρι γεμισμένο με πούπουλα, μέσα στα όποια υπάρχει μια θερμαντική άντισταση 60 έως 180 W, πού τροφοδοτούμε μέσω ένδος ή δύο θερμοστατών. Αντίστοιχα υπάρχουν και ήλεκτρικές κουβέρτες.

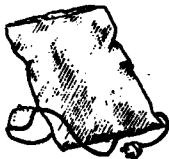


Σχ. 5·6 Ι.

Τόσο τὰ ήλεκτρικά μαξιλάρια δσο καὶ οἱ ήλεκτρικές κουβέρτες εἰναι ἴδιατερα χρήσιμες σὲ νοσοκομεῖα, σὲ ταξειδιῶτες τραίνων η πλοίων ἀλλὰ καὶ σὲ σπίτια. Εἰναι ἴδιαιτέρως χρήσιμες σὲ ήλικιωμένους ἀνθρώπους η ἀρρώστους.

Οπως δλες οἱ οἰκιακές θερμικές ήλεκτρικές συσκευές ἔτσι καὶ τὰ ήλεκτρικά μαξιλάρια καὶ οἱ κουβέρτες εἰναι βέβαια μονοφασικά.

καὶ τὰ συνδέομε μὲ τοὺς ρευματοδότες τῶν δωματίων μὲ τὴν βοήθεια τῶν εἰδῶν εύκαμπτων καλωδίων, ποὺ φέρουν μαζί τους μόνιμα συνδεδεμένα. Συνήθως οἱ νέοι τύποι ήλεκτρικῶν μαξιλαριών καὶ κουβέρτων ἔχουν ἐνσωματωμένο μαζί τους καὶ ἐνα διακόπτη μὲ τρεῖς διαβαθμίσεις, γιὰ νὰ μποροῦμε νὰ ρυθμίζωμε τὴν θερμοκρασία ποὺ ἀναπτύσσεται στὸ μαξιλάρι ἢ στὴν κουβέρτα.



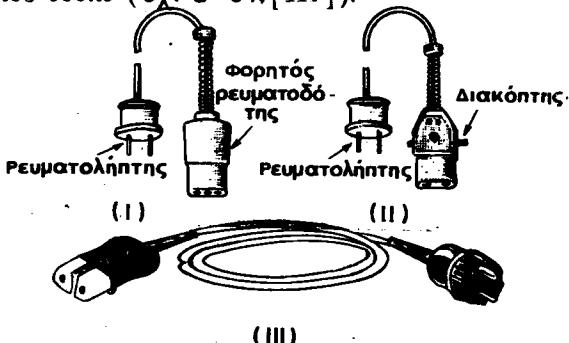
Σχ. 5·6 κ.

Εύκαμπτα συνδετικὰ καλώδια.

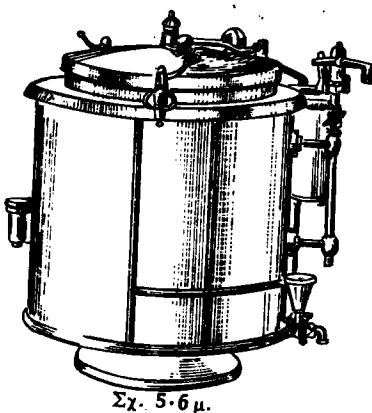
Γιὰ νὰ συμπληρώσωμε τὴν ἐξέταξη τῶν διαφόρων μικρῶν θερμικῶν συσκευῶν καταναλώσεως ποὺ περιγράψαμε ὅς τώρα, πρέπει νὰ ἀναφέρωμε καὶ τὰ μέσα, μὲ τὰ δποῖα συνδέομε τὶς συσκευές αὐτὲς στὴν ήλεκτρικὴ ἐγκατάσταση ἀπὸ τὴν δποία τροφοδοτοῦνται. "Οπως ἔχομε δῆ εἰς τὰ προηγούμενα, τὰ μέσα αὐτὰ εἰναι τὰ διάφορα εύκαμπτα συνδετικὰ καλώδια.

"Τάρχουν εύκαμπτα καλώδια (σχ. 5·6 λ) ποὺ φέρουν ἐνα ρευματολήπτη καὶ ἐνα φορητὸ ρευματοδότη, πρὸς τὸν δποῖον συνδέεται δ σταθερὸς ρευματολήπτης μιᾶς ήλεκτρικῆς συσκευῆς (σχ. 5·6 ζ καὶ 5·6 η). Τάρχουν καὶ καλώδια ποὺ φέρουν καὶ ἐνα διακόπτη χειροκίνητο (σχ. 5·6 λ [II]). Τὰ καλώδια αὐτὰ πλεονεκτοῦν πολὺ στὶς περιπτώσεις ποὺ οἱ συσκευές ποὺ τροφοδοτοῦν δὲν διαθέτουν διακόπτη ἐπάνω στὸ σῶμα τους. Γιατί, ἀν χρησιμοποιούσαμε γιὰ νὰ συνδέσωμε τὶς συσκευές αὐτὲς τὰ καλώδια τοῦ σχήματος 5·6 λ (I), θὰ ἔπρεπε νὰ βάζωμε καὶ νὰ βγάζωμε τὸ φὶς στὴν πρᾶξα γιὰ νὰ τὶς συνδέωμε ἢ γιὰ νὰ τὶς διακόπτωμε ἀπὸ τὴν ἐγκατάσταση.

Τέλος, δημόρχουν καὶ εἰδικὰ εύχαριπτα καλώδια μὲ φίς γιὰ πρέζες τύπου σεύκες (σχ. 5·6 λ [III]).



Σχ. 5·6 λ.



Σχ. 5·6 μ.

Μεγάλες ηλεκτρικές συσκευές μαγειρέον.

Μιὰ ἀκόμα κατηγορία θερμικῶν ηλεκτρικῶν συσκευῶν εἶναι τὰ διάφορα ηλεκτρικὰ καζάνια φαγητῶν ποὺ εἶναι κατάλληλα γιὰ νοσοκομεῖα, ἐστιατόρια, στρατῶνες κλπ.

Τὰ καζάνια αὐτὰ (σχ. 5·6 μ) εἶναι μονοφασικὰ ἥ, συνήθως, τριφασικά, αὐτόματα ἥ ήμιαυτόματα κλπ. καὶ μποροῦν νὰ ἔξυπηρετήσουν ἑκατοντάδες ἀτομά.

Αντίστοιχα υπάρχουν και μεγάλοι ήλεκτρικοί φούρνοι, ψηστιέρες, τηγάνια και άλλες συσκευές, που ή λεπτομερειακή περιγραφή τους είναι άδύνατη έπειδή, δπως είπαμε, είναι πολλές και καθημερινά αύξανεται ο αριθμός τους.

Βιομηχανικές θερμικές συσκευές.

Τέλος, δύο μεγάλες και ιδιαίτερες κατηγορίες βιομηχανικών ήλεκτρικών συσκευών, που ή αρχή της λειτουργίας τους είναι θερμική, είναι τα διάφορα μηχανήματα ήλεκτροσυγκολλήσεως και οι ήλεκτρικοί φούρνοι τήξεως μετάλλων.

Η περιγραφή των συσκευών αυτών ξεφεύγει από τὸν σκοπὸν τοῦ βιβλίου μας καὶ ἐπομένως δὲν θὰ ἀσχοληθοῦμε μὲ αὐτές. Αύτά, δημος, ποὺ πρέπει νὰ γνωρίζῃ ὁ τεχνίτης τῶν ήλεκτρικῶν ἔγκαταστάσεων, γιατὶ ἀσφαλῶς θὰ τοποθετήσῃ κάποτε γραμμὲς τροφοδοτήσεως ήλεκτροσυγκολλήσεων η μικρῶν φούρνων, είναι ὅτι καὶ τὰ δύο αὐτὰ μηχανήματα είναι τριφασικά καὶ ἀπορροφοῦν σχετικῶς μεγάλα ηλεκτρικὰ φορτία. (Οἱ κοινὲς ηλεκτροσυγκολλήσεις είναι 20 ἢ 50 kVA, ἐνῶ οἱ μεγάλοι ηλεκτρικοί φούρνοι φθάνουν σὲ ἵσχυ χιλιάδων kVA).

Χαρακτηριστικὸν τῶν συσκευῶν αὐτῶν είναι ὅτι ἐπιβαρύνουν τὶς ήλεκτρικὲς ἔγκαταστάσεις μὲ φορτία ἀπότομα, χωρὶς δυνατότητα ρυθμίσεως. Η ἀπότομη αὐτὴ παρεμβολὴ τόσο μεγάλων φορτίων προκαλεῖ σοβαρὲς διαταραχὲς (βυθίσεις τάσεως καὶ πτώσεις η ἀνυψώσεις τῆς τάσεως) ὅχι μόνον στὴν λειτουργία τῶν ἐσωτερικῶν ἔγκαταστάσεων ἀλλὰ καὶ στὰ δίκτυα διανομῆς. Γι' αὐτὸν η ἔγκαταστασή τους πρέπει νὰ γίνεται μετὰ ἀπὸ προσεκτικὴ μελέτη τῆς κάθε περιπτώσεως ποὺ κάνουν ὅχι τεχνίτες, ἀλλὰ διπλωματοῦχοι μηχανικοί.

5.7 Θερμοστάτες.

Όπως εἶδαμε, σὲ δλεες τὶς περιπτώσεις τῶν αὐτομάτων θερ-

μικών γήλεκτρικών συσκευών τοῦ Κεφαλαίου αύτοῦ, ἐπιτυγχάνομε τὴν αὐτόματη διατήρηση τῆς θερμοκρασίας, μέσα σὲ δρισμένα δρια μεγίστου καὶ ἐλαχίστου, μὲ τὴν βοήθεια τῶν θερμοστατῶν. Ἀνάλογη ρύθμιση ἐπιθυμοῦμε ἐπίσης καὶ ἐπιτυγχάνομε καὶ στὶς ψυκτικὲς ἐγκαταστάσεις, δπως π.χ. στὰ γήλεκτρικὰ ψυγεῖα, χρησιμοποιώντας πάλι κάταλλήλους θερμοστάτες.

Ἐδῶ λοιπὸν θὰ περιγράψωμε τὴν κατασκευὴν καὶ τὴν λειτουργία τῶν θερμοστατῶν αὐτῶν, ποὺ μᾶς εἰναι τόσο χρήσιμοι.

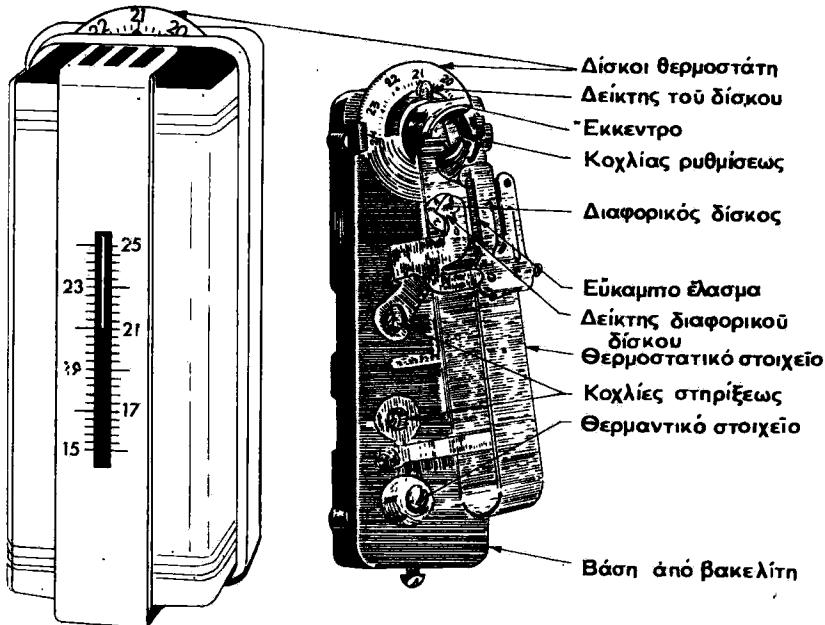
Στὸ σχῆμα 5·7 α βλέπομε τὴν ἔξωτερην μορφὴν καὶ τὴν ἔσωτερην κατασκευὴν ἑνὸς κοινοῦ θερμοστάτη, δπως αὐτοῦ ποὺ χρησιμοποιοῦμε σὲ μιὰ ἐγκατάσταση κεντρικῆς θερμάνσεως (καλοριφέρ).

Οἱ θερμοστάτες αὐτοῦ τοῦ τύπου τοποθετοῦνται συνήθως στὸν τοίχον τῶν δωματίων, τῶν δποίων τὴν θερμοκρασίαν θέλομε νὰ ἐλέγχωμε, καὶ γι' αὐτὸν τοὺς δνομάζομε θερμοστάτες δωματίουν.

"Οπως βλέπομε στὸ σχῆμα 5·7 α, ἔξωτερικὰ ὁ θερμοστάτης ἔχει ἔνα κοινὸ θερμόμετρο γιὰ νὰ παρακολουθοῦμε τὴν θερμοκρασία. Στὸ φγλότερό του τμῆμα ἔχει ἔνα δίσκο μὲ υποδιαιρέσεις ἐνδείξεων ἐπιθυμητῆς θερμοκρασίας, ποὺ μπορεῖ νὰ περιστρέψεται ἐμπρὸς ἀπὸ ἔναν ἀκίνητο δείκτη· σκοπός του εἰναι νὰ ρυθμίζῃ τὴν θερμοκρασία ποὺ ἐπιθυμοῦμε νὰ διατηρήσωμε.

Μὲ τὴν βοήθεια τοῦ μηχανισμοῦ τοῦ θερμοστάτη αὐτοῦ, καὶ ἔνδιλογα μὲ τὴν θέση δπου ἔχομε ἀκινητοποιήση τὸν δίσκο ρυθμίσεως τῆς θερμοκρασίας, παίρνει τὴν θέση του καὶ τὸ θερμοστατικὸ στοιχεῖο. Τὸ στοιχεῖο αὐτό, ποὺ βέβαια βρίσκεται στὴν ἕδια θερμοκρασία μὲ τὸν ἀέρα τοῦ δωματίου, διακόπτει ἡ ἀποκαθιστᾶ τὸ γήλεκτρικὸ κύκλωμα, ποὺ συνήθως τροφοδοτεῖ τὸν καυστήρα πετρελαίου τοῦ καζανιοῦ τῆς κεντρικῆς θερμάνσεως. Ἐπομένως διακόπτει ἡ ἔξακολουθεῖ τὴν λειτουργία καύσεως σ' αὐτό, ἀνάλογα μὲ τὸ ἄν ἡ θερμοκρασία εἰναι κατωτέρα ἢ ἀνωτέρα ἀπὸ τὸ

δριο που δρίζομε μὲ τὸν δείκτη ρυθμίσεως θερμοκρασίας τοῦ θερμοστάτη.



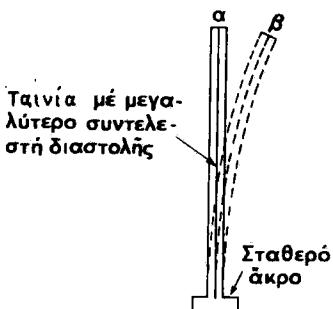
Σχ. 5·7 α.

Έξωτερική δψη θερμοστάτη καὶ ἡ ἐσωτερική του κατασκευή.

Ἡ λειτουργία τοῦ θερμοστατικοῦ στοιχείου στηρίζεται κατὰ κανόνα στὸ διαφορετικὸ συντελεστὴ διαστολῆς δύο μετάλλων (σχ. 5·7 β).

Δύο μεταλλικές ταινίες, μὲ διαφορετικὸ συντελεστὴ διαστολῆς, εἶναι κολλημένες ἡ μιὰ πάνω στὴν ἄλλη ἔτσι, ὥστε ἐξωτερικὰ φαίνονται σὰν μιὰ ταινία. Τὸ ἔνα ἀκρο τῶν ταινιῶν εἶναι σταθερὸ ἐνῶ τὸ ἄλλο ἐλεύθερο (θέσις α στὸ σχῆμα 5·7 β). Ὅταν τὸ ζεῦγος αὐτὸ θερμανθῇ, ἡ ταινία μὲ τὸ μεγαλύτερο συντελεστὴ διαστολῆς ἀποκτᾷ μεγαλύτερο μῆκος καὶ ἔτσι τὸ ζεῦγος δὲν ἐπιμηκύνεται ἀπλῶς, ἀλλὰ παίρνει μορφὴ τόξου, δπως φαίνεται στὸ σχῆμα

5.7β (θέσις β). Ἐποι τὸ ἐλεύθερο ἄκρο τοῦ ζεῦγους ἀλλάζει τὴν θέση του. Ἐνῷ λοιπὸν μετατοπίζεται ἡ διμεταλλικὴ αὐτὴ τανία ἀπὸ τὸ α στὸ β, κινεῖ ταυτόχρονα καὶ τὸν μηχανισμὸν τοῦ θερμοστάτη καὶ ἔτοι ἀνοίγουν οἱ μέχρι τότε κλειστὲς ἐπαφὲς τοῦ ἥλεκτρικοῦ κυκλώματος.



Σχ. 5.7β.

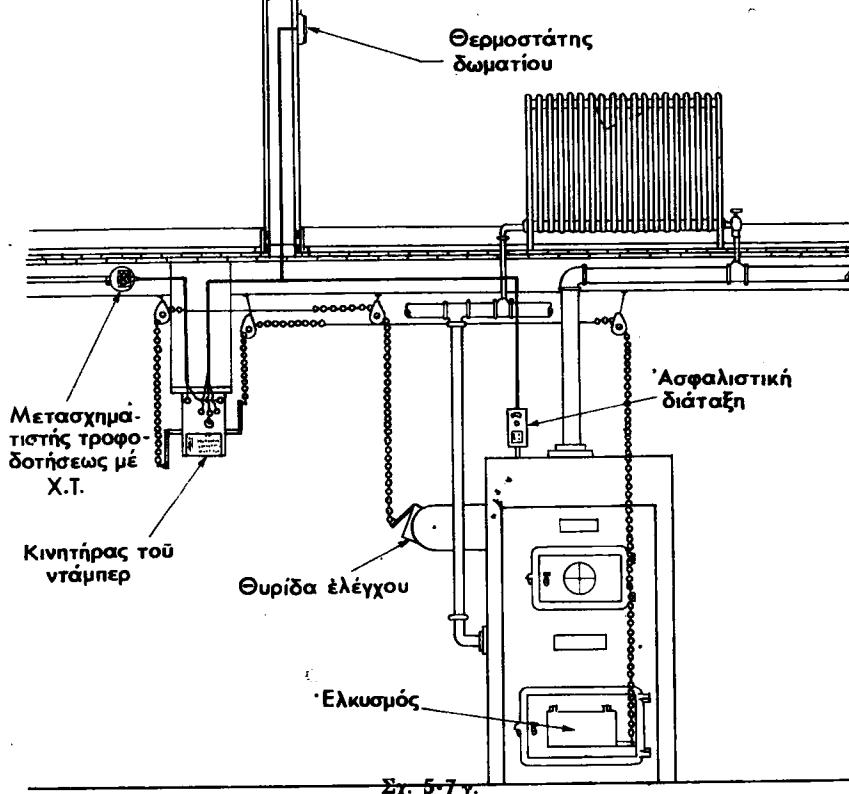
Ἐντελῶς ἀντίθετα θὰ γίνουν τὰ πράγματα ἂν μειωθῇ ἡ θερμοκρασία, δόπτε συστέλλεται τὸ ζεῦγος καὶ ἡ ἄκρη του γυρίζει στὴν θέση α κλείνοντας πάλι τὶς ἐπαφὲς τοῦ κυκλώματος.

Ὑπάρχουν βέβαια διάφορα εἰδή καὶ σχήματα διμεταλλικῶν ἐπαφῶν, εἰδικὰ γιὰ κάθε θερμοστάτη.

Στὸ σχῆμα 5.7γ βλέπομε τὴν διάταξη ἐνὸς τέτοιου θερμοστάτη στὸ σύστημα λειτουργίας ἐνὸς μεγάλου συγκροτήματος κεντρικῆς θερμάνσεως, τῆς δποίας τὸ καζάνι θερμαίνεται ὅχι μὲ πετρέλαιο, ἀλλὰ μὲ κάρβονο. Ἡ λειτουργία τοῦ θερμοστάτη προκαλεῖ τὴν λειτουργία τοῦ βοηθητικοῦ κινητήρα, δ ὅποῖος κινεῖ τὶς θυρίδες στὸ σύστημα τοῦ ἀέρα καύσεως, δηλαδὴ τὰ λεγόμενα ντάμπερ (damper) τοῦ καζανιοῦ. Δίνοντας ἔτοι περισσότερο ἢ λιγότερο ἀέρα, ζωηρεύομε ἢ ἐξασθενοῦμε τὴν φωτιὰ στὸ καζάνι καὶ μ' αὐτὸ τὸν τρόπο ἐλέγχομε τὴν θερμοκρασία.

Στὸ σχῆμα 5.7γ βλέπομε ὅτι ἡ ἥλεκτρικὴ τροφοδότηση τοῦ θερμοστάτη γίνεται μὲ ἐλαττωμένη τάση, μέσω ἐνὸς μετασχηματι-

στή για λόγους άσφαλείας. Σε άλλους δημως τύπους είναι δυνατόν να έχωμε τήν κανονική τάση.



Σχ. 5·7 γ.

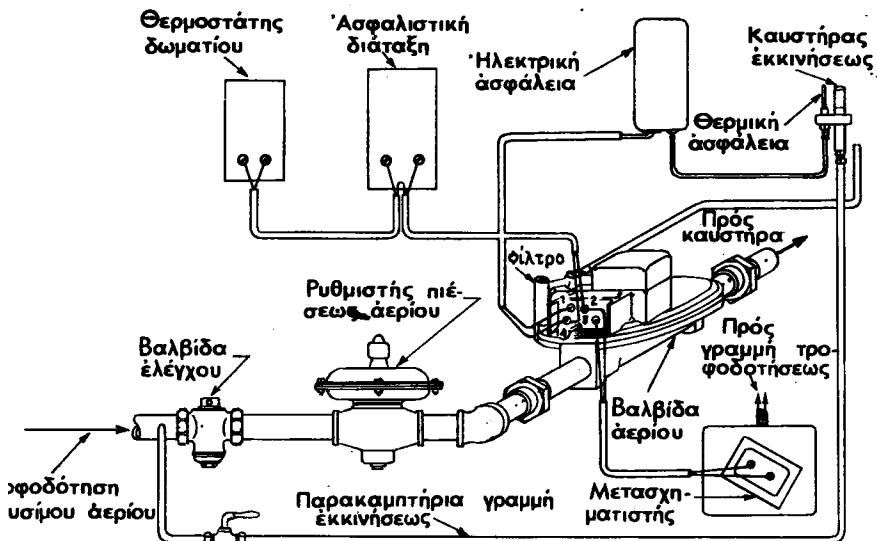
Έγκατάσταση λέβητος κεντρικής θερμάνσεως μὲρυθμιση ντάμπερ ποὺ έλέγχεται απὸ θερμοστάτη.

Στὰ καζάνια κεντρικῆς θερμάνσεως ποὺ τροφοδοτοῦνται μὲ πετρέλαιο (δπως συμβαίνει συνήθως στὴν Ελλάδα), ὁ ἔλεγχος γίνεται στὸν κανστήρα πετρελαίου, δηλαδὴ στὸν ηλεκτροκινητήρα ποὺ παρέχει τὸν ἀέρα καὶ τὸ υγρὸ καύσιμο (σὲ λεπτότατα σταγονίδια), στὸν θάλαμο καύσεως τοῦ καζανιοῦ. Στὸ σχῆμα 5·7 δὲ βλέπομε τὴν συνδεσμολογία τοῦ θερμοστάτη σὲ μιὰ παρόμιοι

εγκατάσταση που λειτουργεῖ δχι μὲ πετρέλαιο ἀλλὰ μὲ καύσιμο ἀέριο.

Μιὰ συγμαντικὴ παρατήρηση στὸ σύστημα αὐτὸ ἐλέγχου τῆς θερμοκρασίας στὶς περιπτώσεις κεντρικῆς θερμάνσεως εἶναι ἡ ἔξης:

Μὲ τὸ νὰ ρυθμίσωμε τὸν θερμοστάτη σὲ ἐνα δωμάτιο, στὸν 20°C π.χ., σημαίνει μὲν ὅτι σ' αὐτὸ τὸ δωμάτιο ἡ θερμοκρασία θὰ εἶναι περίπου 20°C , δὲν σημαίνει δῆμας παράλληλα ὅτι καὶ



Σχ. 5·7·δ.
Εγκατάσταση καυστήρα ἀερίου.

ὅλα τὰ δωμάτια θὰ ἔχουν τὴν ἔδια αὐτὴ θερμοκρασία. Αὐτὸ γίνεται, γιατὶ ἡ θέρμοκρασία τοῦ κάθε χώρου ἔξαρτᾶται ἀπὸ πολλοὺς παράγοντες, ὅπως π.χ. ἀπὸ τὸν προσανατολισμὸ τοῦ δωματίου, τὴν προσβολὴν τοῦ ἀπὸ τὸν ἄνεμο, τὸν ἀριθμὸ τῶν παραθύρων του, ἀπὸ ὅπου μπαίνει κρύο κλπ. "Ετοι ἀλλὰ δωμάτια μπορεῖ π.χ. νὰ ἔχουν 22°C καὶ ἀλλὰ 17° , παρ' ὅλον ὅτι ἔκει ὅπου ὑπάρχει δ θερμοστάτης ἔχομε 20°C .

Γι' αύτὸν λόγο πρέπει νὰ ἐπιδιώκωμε, ὅστε τὸ δωμάτιο στὸ δόποιο θὰ τοποθετήσωμε τὸν θερμοστάτη δωματίου νὰ εἴγαι ἐνδεικτικὸ τοῦ μέσου δρου τῆς θερμοκρασίας στὴν δποία ἐπιθυμοῦμε νὰ διατηροῦμε τὸ δλο κτίριο, γιατὶ ἀπὸ τὴν θερμοκρασία του θὰ ἔξαρτηθῇ η γενικὴ θερμοκρασία ποὺ θὰ διατηροῦμε σὲ δλο τὸ κτίριο.

Βέβαια, ἂν χρησιμοποιήσωμε πολλοὺς θερμοστάτες μὲ κατάλληλη συνδεσμολογία, μποροῦμε νὰ ἐπιτύχωμε, ὅστε η θερμοκρασία σὲ δλους τοὺς χώρους νὰ μὴ ὑπερβαίνῃ ἐνα ἐλάχιστο η μέγιστο δριο.

Ἐκτὸς ἀπὸ τοὺς θερμοστάτες δωματίου, ποὺ περιγράψαμε, ὑπάρχουν καὶ ἀρκετοὶ ἄλλοι τύποι μὲ εἰδικὴ χρήση καὶ προσρισμό.

Τπάρχουν ἔτοι οἱ ἔξῆς βασικοὶ τύποι :

— Οἱ ὑδροθερμοστάτες (ἢ ἀπλῶς ὑδροστάτες), δηλαδὴ οἱ θερμοστάτες ποὺ τοποθετοῦμε ἐπάνω στὰ καζάνια θερμάνσεως νεροῦ. Αὔτοὶ, ἀφοῦ ρυθμισθοῦν κατάλληλα, διακόπτουν τὸ κύκλωμα τροφοδοτήσεως τοῦ καζανιοῦ ἀμέσως, μόλις η θερμοκρασία τοῦ νεροῦ φθάσῃ στὸ σημεῖο ποὺ ἀρχίζει η ἀτμοποίησή του (100°). Αὔτὸν εἶναι ἀπαραίτητο γιατί, δταν τὸ νερὸ γίνη ἀτμὸς ἀρχίζει νὰ αὔξανῃ η πίεσή του στὸ καζάνι καὶ ὑπάρχει μεγάλος φόβος ἐκρήξεως.

Οἱ ήλεκτρικοὶ θερμοσίφωνες πρέπει, δπως ἀναφέραμε στὴν παράγραφο 5·4, νὰ εἶναι πάντα ἐφοδιασμένοι μὲ ἐναν τέτοιο ὑδροθερμοστάτη.

Οἱ ὑδροθερμοστάτες εἶναι: α) τύπου « ἐμβαπτιζομένης ἐπαφῆς »· σ' αὐτοὺς η θερμοστατικὴ ἐπαφὴ εἶναι τοποθετημένη μέσα στὸ ζεστὸ νερὸ καὶ β) τύπου « προσκολλήσεως »· αὐτοὺς τοὺς διατηροῦμε στερεωμένους ἐπάνω στὸ σῶμα τοῦ καζανιοῦ. Εἶναι φανερό, δτι στὴν πρώτη περίπτωση πρέπει νὰ ὑπάρχῃ μιὰ τρύπα στὸ σῶμα τοῦ καζανιοῦ γιὰ νὰ περάσῃ η θερμοστατικὴ ἐπαφή, ἐνῶ στὴν δεύτερη περίπτωση δὲροθερμοστάτης μπορεῖ νὰ στερεωθῇ,

ὅσο τὸ δυνατὸν μὲ καλύτερη ἐπαφὴ κάπου στὸ καζάνι ἢ στὴν ἔξοδο τῆς παροχῆς του, π.χ. συνήθως στὸ σωλήνα ἐξαγωγῆς ζεστοῦ νεροῦ τοῦ καζανιοῦ.

Οἱ ὑδροθερμοστάτες τύπου ἐμβαπτιζομένης ἐπαφῆς εἰναι πιὸ ἀκριβεῖς ἀπὸ τοὺς ἄλλους, τοῦ τύπου δηλαδὴ προσκολλήσεως.

— Οἱ πρεσσοστάτες, δηλαδὴ οἱ θερμοστάτες ποὺ τοποθετοῦμε ἐπάνω στὰ καζάνια ἀτμοῦ. Οἱ πρεσσοστάτες λειτουργοῦν ἀνάλογα μὲ τοὺς ὑδροθερμοστάτες, ἀλλὰ ἐλέγχουν τὴν πίεση τοῦ ἀτμοῦ καὶ δχι τὴν θερμοκρασία του, δηλαδὴ διακόπτουν τὴν καύση στὸ καζάνι, δταν ἡ πίεση ἀνέβη πάνω ἀπὸ ἕνα δριο ἀσφαλείας.

— Οἱ ἀεροθερμοστάτες, ποὺ μὲ παρόμοιο τρόπο, δπως οἱ θερμοστάτες, ἐλέγχουν τὴν ἀνωτάτη θερμοκρασία θερμῶν ἀερίων π.χ. σὲ φούρνους κλπ., καὶ

— Οἱ θερμοστάτες ψύξεως, κατάληλοι γιὰ νὰ ἐλέγχουν τὴν διατήρηση χαμηλῆς θερμοκρασίας σὲ ψυγεῖα. Οἱ θερμοστάτες ψύξεως λειτουργοῦν, δπως καὶ οἱ κοινοὶ θερμοστάτες, ἀλλὰ ἀντὶ νὰ διατηροῦν μιὰ ἐλαχίστη θερμοκρασία ἐλέγχουν καὶ διατηροῦν μιὰ μεγίστη ἐπιτρεπομένη θερμοκρασία.

Σὲ δλους αὐτοὺς τοὺς τύπους τῶν θερμοστατῶν ὑπάρχει ἔνα κοινὸ χαρακτηριστικό, ποὺ πρέπει νὰ γνωρίζῃ καλὰ κάθε τεχνίτης, δ ὅποις θὰ ἀσχοληθῇ μὲ ἡλεκτρικὲς ἐγκαταστάσεις:

Οἱ θερμοστάτες συνδεσμολογοῦνται πάντα σὲ σειρὰ μὲ τὸ κύκλωμα τροφοδοτήσεως. Ἔτσι κάθε διακοπὴ ἢ ἀποκατάσταση τῶν ἐπαφῶν τοῦ θερμοστάτη θὰ διακόπτῃ ἢ θὰ ἀποκαθιστᾶ ἀντίστοιχα τὴν τροφοδότηση.

Ἐνx ἄλλο κοινὸ γνώρισμα τῶν θερμοστατῶν εἶναι ὅτι περιλαμβάνουν λεπτὰ ὡς πρὸς τὴν χρήση τους ἐξαρτήματα (κυρίως εὐαίσθητα ἐλάσματα ἐπαφῶν καὶ μικροὺς ρυθμιστικοὺς κοχλίες), ποὺ ἀπαιτοῦν προσεκτικὴ ρύθμιση γιὰ νὰ λειτουργῇ ίκανοποιητικά δ θερμοστάτης.

Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο 6

ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΜΕ ΚΙΝΗΤΗΡΑ

6.1 Γενικά.

Έκτος από τις θερμικές ήλεκτρικές συσκευές, που μετατρέπουν την ήλεκτρική ένέργεια σε θερμότητα, υπάρχει ένα πλήθος από συσκευές, που μετατρέπουν την ήλεκτρική ένέργεια σε μηχανική ένέργεια ή σε μηχανική και θερμική ένέργεια συγχρόνως.

Την μηχανική αύτη ένέργεια είτε την χρησιμοποιούμε άμεσως, δπως π.χ. σε μιάν ήλεκτραντία, με την όποια άνεβάζομε νερό, είτε την μετατρέπουμε σε άλλη μορφή, δπως π.χ. συμβαίνει σε ένα ήλεκτρικό ψυγείο, δπου με τὸν ήλεκτρισμὸν κινοῦμε ένα συμπιεστή (κομπρεσσέρ), που μᾶς βοηθεῖ, δπως θὰ δοῦμε (παράγραφος 6.2), γιαν νὰ παράγωμε φύξη.

Βλέπομε λοιπὸν δτὶς δλεις αύτὲς οἱ ήλεκτρικὲς συσκευὲς πρέπει νὰ εἶναι ἐφοδιασμένες μὲ ένα τουλάχιστον ήλεκτροκινητήρα πού, δπως γνωρίζομε, μετατρέπει τὴν ήλεκτρική ένέργεια σε μηχανική και ποὺ εἶναι ή κυρίως συσκευὴ καταναλώσεως ήλεκτρικῆς ένεργείας σε δλεις αύτὲς τὶς συσκευές.

Στὸν Β' τόμο τῆς 'Ηλεκτροτεχνίας ἔξετάσαμε μὲ κάθε λεπτομέρεια τὴν κατασκευὴ τῶν κινητήρων, ἐνῶ στὸν Δ' τόμο ἀναπτύξαμε τὸν τρόπο, μὲ τὸν όποιο ἐκτελοῦμε τὶς διάφορες ἐγκαταστάσεις κινητήρων. Κατὰ συνέπεια, δὲν θὰ ἀσχοληθοῦμε ἐδῶ καθόλου μὲ αὐτούς, ἀλλὰ μόνο μὲ τὶς συσκευές, στὶς δποῖες ἀνήκουν.

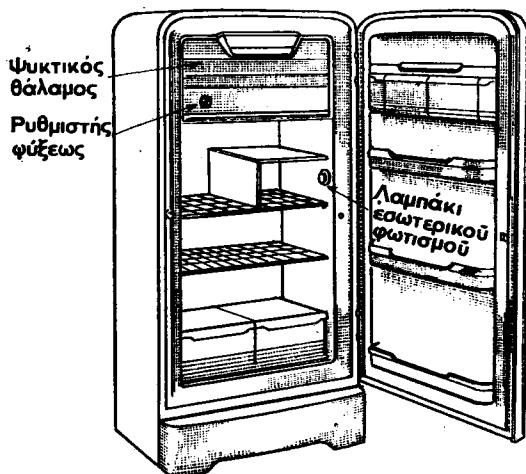
Οἱ κινητῆρες βέβαια αύτοι καθ' ἑαυτούς, ἀποτελοῦν μιὰ μεγάλη κατηγορία ήλεκτρικῶν συσκευῶν ὅχι θερμικῶν, και δ τεχνίτης τῶν ἑσωτερικῶν ἐγκαταστάσεων πρέπει νὰ τοὺς γνωρίζῃ καλά, γιατὶ κάποτε θὰ τοὺς ἐγκαταστήσῃ π.χ. στὰ ἀσανσέρ τῶν πολυκατοικιῶν η στὰ διάφορα ἔργοστάσια.

Μιά άλλη μεγάλη κατηγορία ηλεκτρικών συσκευών, που έπισης δὲν θὰ μᾶς απασχολήσῃ έδω, είναι οι διάφορες άλλες ηλεκτρικές μηχανές (μετασχηματιστές, γεννήτριες κλπ.).

Τέλος οι συσκευές τῶν έγκαταστάσεων δύθενῶν ρευμάτων (τηλέφωνα, ραδιόφωνα κλπ.), αποτελοῦν μιάν άκόμα κατηγορία ηλεκτρικών συσκευών, που δὲν είναι θερμικές ούτε περιέχουν κινητήρες. Γι' αυτές θὰ μιλήσωμε, σύντομα μόνο, στήν παρόχυγραφο 6 · 8.

6 · 2 Ήλεκτρικά ψυγεία.

Τὰ οίκιακά ηλεκτρικά ψυγεῖα (σχ. 6 · 2 α) είναι μιὰ ἀπὸ τίς πιὸ χρήσιμες συσκευές καταναλώσεως, κυρίως γιὰ μιὰ χώρα



Σχ. 6 · 2 α.

τόσο θερμή δυσο τὴν Ἑλλάς. Τὰ ψυγεῖα τὰ χρησιμοποιοῦμε γιὰ νὰ διατηροῦμε τρόφιμα σὲ θερμοκρασία —2° ἕως 8° C, δπότε δὲν ἀλλοιώνονται γιὰ πολλὲς ήμέρες. Έπισης τὰ χρησιμοποιοῦμε γιὰ τὴν παραγωγὴ μιᾶς ποσότητος πάγου, που χρειάζεται μιὰ οἰκογένεια.

Έκτὸς ἀπὸ τὰ οἰκιακὰ ἡλεκτρικὰ ψυγεῖα, ὑπάρχουν καὶ ἄλλα σὲ μεγαλύτερα μεγέθη, τὰ δποῖα εἶναι πραγματικὰ πολύτιμα καὶ χρησιμεύουν γιὰ τὴν διατήρηση, καθὼς καὶ τὴν μεταφόρα μεγάλων πόσοτήτων εἰδῶν καταναλώσεως, ποὺ ἀλλοιώνονται εὔκολα ἀπὸ τὴν θερμότητα (κρέατα, φροῦτα κλπ.).

Πᾶς λειτουργοῦν τὰ ἡλεκτρικὰ ψυγεῖα.

Ἄς ἔξετάσωμε τώρα μὲ συντομία πῶς λειτουργεῖ ἐνα ἡλεκτρικὸ ψυγεῖο:

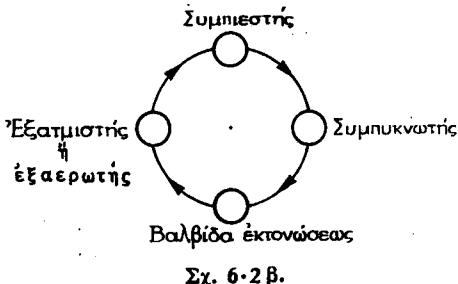
Τὸ ἡλεκτρικὸ ψυγεῖο παράγει τεχνητὴ ψύξη. Αὐτὴ ἡ τεχνητὴ ψύξη βασίζεται σὲ ἐνα φυσικὸ νόμο τῶν ὑγρῶν, σύμφωνα μὲ τὸν δποῖο, κάθε ὑγρὸ γιὰ νὰ ἔξατμισθῇ, δηλαδὴ γιὰ νὰ μετατραπῇ ἀπὸ ὑγρὸ σὲ ἀέριο, ἀπορροφᾶ θερμότητα, κυρίως ἀπὸ τὸ περιβάλλον, ἐνῷ τὸ ἕδιο ὑγρὸ γιὰ νὰ ὑγροποιηθῇ (δηλαδὴ γιὰ νὰ μετατραπῇ ἀπὸ ἀέριο σὲ ὑγρὸ) ἀποδίδει θερμότητα πρὸς τὸ περιβάλλον. Στὰ ἡλεκτρικὰ ψυγεῖα ἔκμεταλλευόμαστε τὴν πρώτη ἀπὸ τὶς ἰδιότητες αὐτές, ὑποβάλλοντας ἐνα ὑγρὸ σὲ κλειστὴ λειτουργία, δηλαδὴ σὲ μιὰ σειρὰ ἀλλαγῶν ποὺ ἐπαναλαμβάνονται ἀδιάκοπα μὲ τὴν ἕδια σειρά. Τὸ ὑγρὸ αὐτὸ ποὺ χρησιμοποιοῦμε στὰ ἡλεκτρικὰ ψυγεῖα ὀνομάζεται ψυκτικὸ ὑγρό. Σὰν ψυκτικὸ ὑγρό, στὰ κοινὰ οἰκιακὰ ψυγεῖα τῆς μορφῆς τοῦ σχήματος 6 · 2 α, χρησιμοποιοῦμε, γιὰ τὶς εὐνοϊκὲς ἰδιότητες ποὺ ἔχει (θερμοκρασία καὶ πίεση στὶς δποῖες ἔξατμίζεται), ἐνα ὑγρὸ ἀօσμο καὶ ἀκίνδυνο ποὺ λέγεται φρέον.

Ἄς δοῦμε τώρα τὸν κύκλο λειτουργίας ἐνὸς κοινοῦ ψυγείου, (δηλαδὴ τὶς διαδοχικὲς μεταβολὲς τοῦ ψυκτικοῦ ὑγροῦ ποὺ παράγει τὴν ψύξη) (σχ. 6 · 2 β):

Τὸ ψυκτικὸ ὑγρὸ σὲ ἀεριώδη κατάσταση, δηλαδὴ ἔξαερωμένο, ἀπορροφᾶται ἀπὸ τὸν συμπιεστὴ (κομπρεσσέρ)· συμπιέζεται τὸ αὐτόν· καὶ δδηγεῖται, ἔχοντας πιὰ ὑψηλὴ πίεση, στὸν συμπι-

κνωτή, δπου ὑγροποιεῖται, ἀποδῦνοντας ἔτσι ἔνα σημαντικὸ πόσο-
στὸ ἀπὸ τὴν θερμότητα ποὺ περιέχει.

Τὸ φυκτικὸ ὑγρό, μετὰ τὸν συμπυκνωτή, σὲ ὑγρὴ πλέον κα-
τάσταση, κατευθύνεται πρὸς τὴν βαλβίδα ἐκτονώσεως ἥ, πρὸς
τὸν τριχοειδὴ σωλήνα, στοὺς νεώτερους τύπους οἰκιακῶν φυγείων,
δηλαδὴ σὲ ἔνα σωλήνα μὲ πολὺ μικρὴ διάμετρο καὶ μὲ μεγάλο
μῆκος. Ἐκεῖ τὸ φυκτικὸ ὑγρὸ ἐκτονώνεται, δηλαδὴ βρίσκεται
ἀπότομα σὲ μεγάλο χῶρο, δπότε ὁ δγκος του αὐξάνει, ἥ πίεσή
του πέφτει καὶ ἀρχίζει νὰ ἔξαερώνεται. Ἡ ἔξαερωση αὐτῇ τοῦ
ὑγροῦ, δηλαδὴ ἡ μετατροπή του ἀπὸ ὑγρὸ σὲ ἀέριο, συνοδεύεται
ταυτόχρονα μὲ ἀπορρόφηση θερμότητας ἀπὸ τὸ περιβάλλον (δη-
λαδὴ ἀπὸ τὸ ἐσωτερικὸ τοῦ φυγείου) ποὺ μὲ αὐτὸ τὸν τρόπο φύ-
γεται. Ἡ ἔξαερωση τοῦ φυκτικοῦ ὑγροῦ γίνεται στὸν ἔξαερωτή
ἥ ἔξαερωτή.



Σχ. 6·2 β.

Μετὰ τὸν ἔξαερωτή, τὸ ἔξαερωμένο φυκτικὸ ὑγρὸ ἀπορροφᾶ-
ται, δπως εἰδαμε, ἀπὸ τὸν συμπιεστή καὶ δ κύκλος τῆς λειτουρ-
γίας αὐτῆς συνεχίζεται ἀδιάκοπα μὲ τὴν ἰδιαίτερην ἀκριβῶς σειρά.

Εἶναι φανερὸ δτι, ἂν δ ἔξαερωτής βρίσκεται μέσα σὲ ἔνα δο-
χεῖο, ποὺ εἶναι θερμικὰ μονωμένο ἀπὸ τὸ περιβάλλον, τὸ δοχεῖο
αὐτὸ θὰ εἶναι ἔνας φυκτικὸς θάλαμος. [Δηλαδή, εἶναι ἔνας χῶρος
ἀπὸ τὸν δποῖο, λόγω τῆς συνεχείας τοῦ κύκλου λειτουργίας, θὰ
ἀπορροφᾶται συνεχῶς ἡ θερμότητα ποὺ καταναλίσκεται στὴν ἔξα-
τμιση καὶ, ἐπομένως, θὰ δημιουργῆται συνεχῶς ἔντονη φύξη].

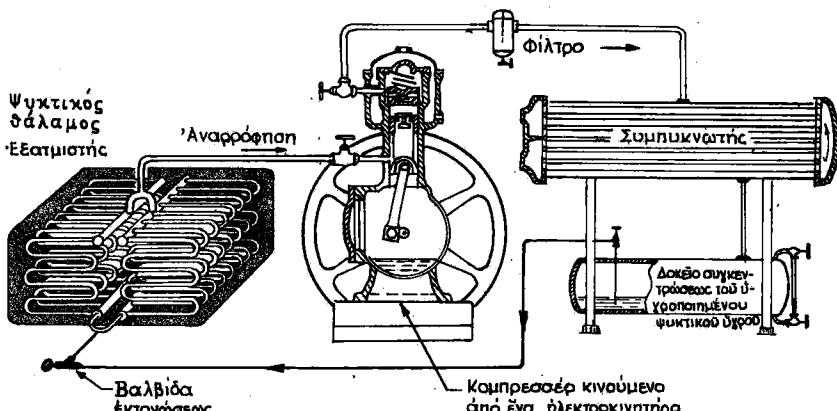
Αυτὴ μὲ λίγα λόγια εἰναι ἡ θεωρητικὴ ἀρχὴ τῆς λειτουργίας τοῦ κοινοῦ ἡλεκτρικοῦ ψυγείου.

Ὑπάρχουν καὶ εἰδικὰ ψυγεῖα χωρὶς κινητήρα καὶ συμπιεστὴ καὶ, ἐπομένως, ἀθόρυβα, κατάλληλα π.χ. γιὰ νοσοκομεῖα. Τὰ ψυγεῖα αὐτὰ εἰναι τὰ λεγόμενα ψυγεῖα ἀπορροφήσεως ἢ ψυγεῖα μὲ βραστήρα καὶ ἔχουν σὰν ψυκτικὸ δγρὸ τὴν ἀμμωνία.

Τὰ ψυγεῖα μὲ βραστήρα δὲν χρησιμοποιοῦνται συχνά, διότι καταναλίσκουν περισσότερη ἡλεκτρικὴ ἐνέργεια ἀπὸ τὰ κοινὰ ψυγεῖα μὲ συμπιεστὴ καὶ ἡ λειτουργία τους δὲν στηρίζεται στὴν ἔδια ἀρχὴ ποὺ περιγράψαμε παραπάνω. Ἐπομένως, τὰ ψυγεῖα αὐτὰ δὲν θὰ μᾶς ἀπασχολήσουν περισσότερο.

Περιγραφὴ τοῦ ἡλεκτρικοῦ ψυγείου.

Ἀπὸ κατασκευαστικὴ ἀποφη στὸ σχῆμα 6·2 γ διακρίνομε τὰ ἔξῆς βασικὰ τμῆματα, ἐνὸς ἡλεκτρικοῦ ψυγείου:



Σχ. 6·2γ.

α) Τὸν συμπιεστὴ, δηλαδὴ ἐνα κομπρεσσέρ, ποὺ κινεῖται ἀπὸ ἐνα ἡλεκτροκινητήρα μέσω ἐνὸς λουριοῦ. Ὅπως εἴπαμε πρὸν,

δ συμπιεστής χρησιμεύει για τὴν συμπίεση καὶ τὴν ὑγροποίηση τοῦ ψυκτικοῦ ὑγροῦ.

β) Τὸν συμπυκνωτήν, ποὺ ἀποτελεῖται ἀπὸ σπειροειδεῖς σωλῆνες μὲ πτερύγια, γιὰ τὴν ἀπαγωγὴν τῆς θερμότητας, ποὺ ἐκλύεται κατὰ τὴν ὑγροποίηση τοῦ ψυκτικοῦ ὑγροῦ.

Ο συμπυκνωτής συνοδεύεται συνήθως καὶ ἀπὸ ἔνα δοχεῖο· αὐτὸν συγκεντρώνει τὸ ψυκτικὸν ὑγρὸ ποὺ ὑγροποιεῖται (συμπυκνώνεται) μέσα στὸν συμπυκνωτή.

γ) Τὴν βαλβίδα ἐκτονώσεως καὶ τὸν ἔξαερωτή, δηλαδὴ τὸν σωλήνα ποὺ περιβάλλει τὸν ψυκτικὸν θάλαμο, ἀπὸ τὸν δοποῖο τὸ ψυκτικὸν ὑγρὸ μὲ τὴν ἔξατμισην του ἀφαιρεῖ συνεχῶς θερμότητα. Στὸν θάλαμο αὐτὸν παράγεται τὸ ψῦχος, ποὺ χρησιμοποιοῦμε, δηλαδὴ μιὰ θερμοκρασία συνήθως -5° ὁς 0° C ἢ καὶ πολὺ χαμηλότερη, ἀνάλογα μὲ τὸ εἶδος τοῦ ψυγείου καὶ τὴν ρύθμιση ποὺ ἔχομε κάνει. Επειδὴ στὸν ψυκτικὸν θάλαμο γίνονται καὶ τὰ παγάκια τοῦ νεροῦ, ποὺ γνωρίζομε δῆλοι, τὸν ὀνομάζομε καὶ παγολεκάνη.

- δ) Τέλος, διακρίνομε τὶς διάφορες βαλβίδες, τὰ φίλτρα καὶ τὶς δικλεῖδες, ποὺ εἰναι ἀπαραίτητα ἔξαρτήματα γιὰ τὴν κατάλληλη κυκλοφορία τοῦ ψυκτικοῦ ὑγροῦ, δηλαδὴ γιὰ τὴν ρύθμιση καὶ γιὰ τὴν λειτουργία τοῦ ψυγείου.

Διακρίνομε δύο τύπους ψυγείων: Τὶς μονάδες ἀνοικτοῦ τύπου καὶ τὶς μονάδες κλειστοῦ τύπου.

Στὶς λεγόμενες μονάδες ἀνοικτοῦ τύπου, τὸ κομπρεσσέρ, ὁ ἡλεκτροκινητήρας καὶ ὁ συμπυκνωτής βρίσκονται συνήθως στὴν βάση τοῦ ψυγείου, σὲ ἔνα χῶρο ποὺ ἐπικοινωνεῖ μὲ τὸ ἐσωτερικὸν τοῦ ψυγείου. Επειδὴ στὸ ἐσωτερικὸν τοῦ κομπρεσσέρ καὶ τοῦ συμπυκνωτῆς ἐπικρατεῖ ἡ ὑψηλὴ πίεση τοῦ ψυκτικοῦ ὑγροῦ, καὶ γιὰ νὰ περιορίζωνται οἱ διαφυγές του, ἀπαιτεῖται μιὰ ιδιαίτερα καλή κατασκευὴ (π.χ. στεγανοποίηση στοὺς ἀξονες καὶ στὰ ἔδρανα).

Στὶς λεγόμενες, δημος, μονάδες κλειστοῦ τύπου, τὸ κομπρεσσέρ, ὁ ἡλεκτροκινητήρας καὶ ὁ συμπυκνωτής βρίσκονται ἐρμητικά

κλεισμένα σὲ ἔνα σφραγισμένο δοχεῖο, ἀνεξάρτητο πάντα ἀπὸ τὸ ἐσωτερικὸ τοῦ ψυγείου, ποὺ δὲν τὸ ἀνοίγομε ποτέ. Τὸ σύστημα αὐτὸ εἶναι τὸ συνηθέστερο, διότι ἔτσι ἔξασφαλίζομε εύκολώτερα τὴν πλήρη στεγανωποίηση, ποὺ εἶναι ἀπαραίτητη γιὰ νὰ ἀποφεύγωνται οἱ διαφυγές.

Οἱ μονάδες, δημως, κλειστοῦ τύπου μειονεκτοῦν ὡς πρὸς τὸ ἔξτης: σὲ περίπτωση ἀνωμαλίας, τὸ ἀνοιγμα τοῦ σφραγισμένου δοχείου γιὰ ἐπιθεώρηση καὶ ἐπισκευὴ εἶναι πολὺ δύσκολο. Τὸ ἀνοιγμα αὐτὸ μπορεῖ νὰ γίνῃ μόνο ἀπὸ τὸ ἐργοστάσιο κατασκευῆς τοῦ ψυγείου. Πάντως, τὰ ψυγεῖα κλειστοῦ τύπου εἶναι ἐγγυημένα γιὰ πολύχρονη καλὴ λειτουργία (τουλάχιστον 5 ἑτῶν). Όταν, μετὰ ἀπὸ πολύχρονη χρησιμοποίηση, συμβῇ μιὰ ἀνωμαλία στὰ μηχανῆματα ποὺ περιέχονται στὸ σφραγισμένο δοχεῖο δὲν συμφέρει ἡ ἀποστολὴ τοῦ ψυγείου στὸ ἐργοστάσιο γιὰ ἐπισκευὴ. Προτιμοῦμε συνήθως νὰ ἀντικαταστήσωμε δλόκληρο τὸ ψυκτικὸ συγκρότημα τοῦ ψυγείου.

Τὸ περίβλημα δλῶν τῶν ψυγείων εἶναι θερμικὰ μονωμένο ἀπὸ τὸ περιβάλλον τους, μὲ μόνωση ἀπὸ ὄντος μέσου πάχους περίπου 5 cm.

Όπως εἴπαμε, μέσα στὸν ψυκτικὸ θάλαμο ἐπικρατεῖ πολὺ χαμηλὴ θερμοκρασία (κάτω τῶν 0°C), καὶ γι' αὐτὸ διατηροῦμε ἐκεῖ πολὺ εὐπαθεῖς τροφὲς (κρέατα, φάρια) καὶ παράγομε πάγο, ἐνῶ στὸ ὑπόλοιπο ψυγεῖο ἡ θερμοκρασία εἶναι 2°C ὥς 8°C καὶ ἐκεῖ τοποθετοῦμε τὰ ὑπόλοιπα τρόφιμα (χόρτα, φρούτα, ποτά, αὐγὰ κλπ.) καὶ τὸ νερό.

Οἱ κινητῆρες τῶν κοινῶν οἰκιακῶν ψυγείων εἶναι μονοφασικοί, μὲ βιοηθητικὴ φάση καὶ πυκνωτὴ ἢ αὐτεπαγωγὴ γιὰ τὴν ἐκκίνησή τους καὶ ἔχουν ίσχυν περίπου 100 ὥς 170 W. Ἡ λειτουργία τους δὲν εἶναι ποτὲ συνεχής, γιατὶ κάθε ψυγεῖο εἶναι ἐφοδιασμένο μὲ θερμοστατικὸ διακόπτη (παράγρ. 5·7), δ ὅποιος ρυθμίζει αὐτόματα τὴν λειτουργία, ὅστε ἡ θερμοκρασία στὸ ἐσωτερι-

κὸ τοῦ φυγείου νὰ διατηρῆται στὰ δρια ποὺ ἀναφέραμε προηγου-
μένως.

Ο θερμοστατικὸς διακόπτης ρυθμίζεται μὲ τὴν βοήθεια ἐνὸς
στρεπτοῦ δίσκου (λαβῆς), δηλαδὴ ἐνὸς μεταγωγέα, ποὺ δείκτης
του κατὰ τὴν περιστροφὴ ἀντιστοιχεῖ σὲ δρισμένες ἀριθμημένες
θέσεις (ἀψηθώς ἀπὸ 1 ὧς 7 ἷ 8), δπως φαίνεται στὸ σχῆμα
6.2 ε.

Η θέση 1 ρυθμίζει μικρότερη φύξη ἀπὸ τὴν θέση 2 κ.ο.κ.,
δηλαδὴ ἔχομε τὴν μεγαλύτερη φύξη στὴν θέση 7 ᷷ 8. Η κανονικὴ
μέση φύξη ἐπιτυγχάνεται στὴν μεσαία διαβάθμιση τοῦ δίσκου ρυ-
θμίσεως (θέση 3 ᷷ 4). Δηλαδὴ μὲ τὸν δίσκο αὐτὸν δ κάτοχος τοῦ
ψυγείου ἔχει τὴ δυνατότητα νὰ ρυθμίζῃ τὴν θερμοκρασία τὴν δποίᾳ
ἐπιθυμεῖ νὰ ἐπικρατῇ στὸ ἐσωτερικὸ τοῦ φυγείου του.

Ο θερμοστατικὸς διακόπτης προκαλεῖ τὴν λειτουργία τοῦ συ-
στήματος φύξεως, μόλις ἡ θερμοκρασία ἀνέβη πάνω ἀπὸ ἓνα ἐπι-
τρεπτὸ δριο (π.χ. 8° C γιὰ τὸν μεγάλο θάλαμο τοῦ φυγείου). Ἐ-
πίσης διακόπτει τὴν λειτουργία, μόλις ἡ θερμοκρασία φθάσῃ στὸ
μικρότερο δριο, ποὺ ἔχομε ρυθμίσει στὸν θερμοστάτη (π.χ. 5° C
γιὰ τὸν ἕδιο θάλαμο).

Παρατηροῦμε λοιπὸν δτι, ἐνῶ ἔνα ἡλεκτρικὸ ψυγεῖο πρέ-
πει νὰ εἴναι συνεχῶς ὑπὸ τάση, δικινητήρας του λειτουργεῖ κα-
τὰ δρισμένα μόνο διαστήματα. Αὐτὰ ἔξαρτῶνται ἀπὸ τὰ ποσὰ
τῆς θερμότητας ποὺ πρέπει νὰ ἀφαιρέσωμε ἀπὸ τὸ ἐσωτερικὸ τοῦ
φυγείου. Είναι, λοιπόν, τὰ διαστήματα αὐτὰ ἀνάλογα μὲ τὴν θερ-
μοκρασία τοῦ περιβάλλοντος, μὲ τὸ εἶδος καὶ τὴν ποσότητα τῶν
τροφίμων ποὺ περιέχει τὸ φυγεῖο καὶ μὲ τὸ πόσο συχνὰ ἀνοίγομε
τὴν πόρτα τοῦ φυγείου.

Γενικά, δσο πιὸ πολλὰ πράγματα περιέχονται στὸ φυγεῖς
καὶ δσο πιὸ πολλὴ ζέστη κάνει, τόσο περισσότερο πρέπει νὰ λει-
τουργῇ τὸ σύστημα φύξεως. Ἐπίσης, δσο συχνότερα ἀνοίγομε τὴν
πόρτα τοῦ φυγείου, τόσο περισσότερος ζεστὸς ἀέρας μπαίνει μέσω

στὸ ψυγεῖο καὶ κατὰ συνέπεια τόσῳ περισσότερο πρέπει νὰ λειτουργῇ τὸ σύστημα ψύξεως.

Έκτὸς ἀπὸ τὸν θερμωστάτη τους, τὰ οἰκιακὰ ἡλεκτρικὰ ψυγεῖα ἔχουν, συνήθως, καὶ ἕνα αὐτόματο διακόπτη, ποὺ προστατεύει τὸν κινητήρα τους ἀπὸ ὑπερένταση καὶ ἀπὸ ἔλλειψη τάσεως.

Τὰ ψυγεῖα αὐτὰ διαθέτουν ἐπίσης καὶ ἕνα εἴκαμπτο καλώδιο μὲ ρευματολήπτη, μὲ τὴν βοήθεια τοῦ δποίου τὰ συνδέομε μὲ ἕνα ρευματοδότη τύπου ιωῦκο (μονοφασικὸ μὲ ἐπαφὴ γειώσεως). Λόγῳ τῆς μικρῆς τους ἴσχύος δὲν χρειάζονται ίδιαίτερη γραμμὴ τροφοδοτήσεως σὲ μιὰν ἐσωτερικὴ ἡλεκτρικὴ ἐγκατάσταση.

Η χωρητικότητα τῶν συνηθισμένων ηλεκτρικῶν οἰκιακῶν ψυγείων τῆς μερφῆς τοῦ σχήματος 6 · 2 α κυμαίνεται ἀπὸ 80 ἔως 350 λίτρα (περίπου 3 ἔως 12 κυβικὰ πόδια), ἀνάλογα μὲ τὸ μέγεθός τους.

Ἐπειδὴ, δπως εἶπαμε, ἡ λειτουργία τους διακόπτεται, καταναλίσκουν ηλεκτρικὴ ἐνέργεια κατὰ μέσον ὅρο ημερησίων μένον 0,8 kWh ὥς 1,5 kWh. Εἶναι δηλαδὴ πάρα πολὺ οἰκονομικά, ἀφοῦ ἡ κατανάλωσή τους αὐτὴ στοιχεῖει λιγότερο ἀπὸ 1 δρχ. ὥς 2 δρχ. τὴν ημέρα.

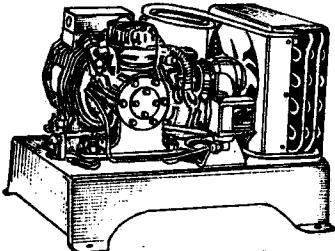
Ψυγεῖα Καταστημάτων.

Έκτὸς ἀπὸ τὰ οἰκιακὰ ψυγεῖα ποὺ ἔξετάσαμε, (σχ. 6 · 2 α) ὑπάρχουν καὶ μεγαλύτερες ψυκτικές μονάδες, σὰν αὐτὲς ποὺ βλέπομε π.χ. σὲ ζαχαροπλαστεῖα ἢ κρεπιδωλεῖα.

Η ἀρχὴ λειτουργίας τῶν μονάδων αὐτῶν εἶναι ἀκριβῶς ἡ ίδια μὲ αὐτὴν ποὺ περιγράψαμε προηγουμένως, μόνο ποὺ τὰ μεγέθη τῶν στοιχείων εἶναι τώρα μεγαλύτερα. Σ' αὐτὰ ἐπὶ παραδείγματι δὲ κινητήρας τοῦ συμπιεστῆ εἶναι συχνὰ τριφασικός, ἴσχυος 2 ἢ 3 HP καὶ περισσότερο καὶ τοποθετεῖται ἀκάλυπτος ἐπάνω ἀπὸ τὸ ψυγεῖο μαζὶ μὲ τὸν συμπιεστῆ καὶ τὸν συμπυκνωτή. Τὰ ψυγεῖα αὐτὰ εἶναι μεγάλων διαστάσεων καὶ φθάγουν σὲ

περιπτώσεις ψυγείων ποὺ χρησιμεύουν γιὰ ἀποθήκευση κρεάτων ἢ φρούτων, στὸ μέγεθος ἐνὸς μεγάλου δωματίου.

Ἡ μόνωση τῶν ψυγείων αὐτῶν ἐπιτυγχάνεται μὲ παχειὰ φύλλα φελλοῦ.



Σχ. 6·20.

‘Οδηγίες γιὰ τὴν χρήση ψυγείων.

Γενικὰ τὰ ἔργοστάσια τῶν ἡλεκτρικῶν ψυγείων δίνουν λεπτομερεῖς ὅδηγίες χρήσεως καὶ συντηρήσεώς τους, ποὺ πρέπει νὰ ἀκολουθοῦμε.

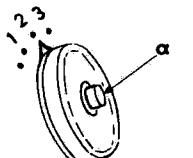
Ἡ σημαντικότερη ἀπὸ τις ὅδηγίες αὐτὲς ἀφορᾶ στὴν ἀπόψυξη (ἢ ντιφρόδοτη) τοῦ ψυκτικοῦ θάλαμου στὰ οἰκιακὰ ψυγεῖα.

Κατὰ τὴν διάρκεια τῆς λειτουργίας ἐνὸς ἡλεκτρικοῦ ψυγείου δημιουργεῖται ἔνα στρῶμα πάγου γύρω ἀπὸ τὸν ψυκτικὸν θάλαμο, ποὺ προκαλεῖται ἀπὸ τὸ πάγωμα τῆς θύρασίας τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρα καὶ τῶν τροφίμων, ποὺ τοποθετοῦμε μέσα στὸ ψυγεῖο. (Γι’ αὐτὸν τὸ λόγο συνητάται νὰ μὴ βάζωμε ἀπευθείας μέσα στὸ ψυγεῖο τὰ τρόφιμα, ἀλλὰ μόνον ἀφοῦ τὰ περιτυλέζωμε καλά, π.χ. μέσα σὲ γάλλον, δύπτε καὶ ἡ γεύση τους δὲν ἀλλοιώνεται καὶ ἡ θύρασία δὲν γεμίζει τὸ ψυγεῖο). Τὸ στρῶμα αὐτὸν τοῦ πάγου αὖξανεται βαθύτατα σὲ πάχος καὶ βλάπτει πολὺ τὴν λειτουργία τοῦ ψυγείου, γιὰτὶ δὲ πάγος εἶναι κακὸς ἀγωγὸς τῆς θερμότητας καὶ μονώνει θερμικὰ τὸν ψυκτικὸν θάλαμο ἀπὸ τὸ ὑπόλοιπο ψυγεῖο.

Πρέπει, λοιπόν, κάθε 10 περίπου ἡμέρες λειτουργίας ἐνὸς ψυγείου νὰ κάνωμε τὴν λεγομένη ἀπόψυξη, δηλαδὴ νὰ ἀδειάζωμε

τὸ ψυγεῖο καὶ νὰ τοποθετοῦμε τὸν ρυθμιζόμενο μεταγωγέα τοῦ θερμοστάτη στὴν θέση « ἀπόψυξις ». Τότε ή λειτουργία τοῦ φυκτικοῦ συστήματος σταματᾷ καὶ ὁ πάγος λυώνει. Ἄφου καθαρίσωμε πολὺ καλά, τὰ νερὰ ποὺ θὰ δημιουργηθοῦν ἀπὸ τὸ λυότιμο τοῦ πάγου τὸ φυγεῖο εἶναι πάλι ἔτοιμο γιὰ νὰ ξαναρχίσῃ τὴν κανονική του λειτουργία.

Τὰ τελευταῖα χρόνια κατασκευάζονται φυγεῖα ποὺ ἔχουν ἓνα εἰδικὸ σύστημα γιὰ πολὺ γρήγορη αὐτόματη ἀπόψυξη. Τὸ σύστημα αὐτὸ λειτουργεῖ μόλις πιέσωμε ἕνα μπουτόν, ποὺ βρίσκεται στὴ μέση τοῦ δίσκου ρυθμίσεως τοῦ θερμοστάτη (σχ. 6·2 ε). Μὲ τὸ σύστημα αὐτὸ ἡ ἀπόψυξη γίνεται χάρη στὴ διοχέτευση τοῦ φυκτικοῦ υγροῦ, σὲ πολὺ θερμὴ κατάσταση, κατ' εὐθεῖαν ἀπὸ τὸν συμπιεστὴ στὸν ἔξαερωτὴ (δηλαδὴ στὴν παγολεικάνη). Ἐτσι ὁ πάγος λυώνει πολὺ γρήγορα καὶ μάλιστα τόσο γρήγορα, ὅστε δὲν προφθάνουν νὰ ζεσταθοῦν τὰ τρόφιμα τοῦ φυγείου. Αὐτὸ εἶναι ἄλλωστε τὸ μεγάλῳ πλεονέκτημα τοῦ συστήματος αὐτοῦ.



Ρυθμιστής φύξεως

α = Μπουτόν αὐτόματης
ἀποψύξεως ταχείας
ἐνεργείας
Σχ. 6·2 ε.

Στὰ φυγεῖα ποὺ ἔχουν τὸ εἰδικὸ αὐτὸ σύστημα, ἡ ἀπόψυξη πρέπει νὰ γίνεται συχνότερα ἀπὸ δὲ στὰ κοινὰ φυγεῖα (περίπου κάθε 3 ημέρες), γιὰ νὰ μὴ δημιουργῆται πολὺ παχὺ στρώμα πάγου καὶ νὰ ἀργῇ ἔτσι ἡ ἀπόψυξη. Τὸ ἐσωτερικὸ διμώς τοῦ φυγείου δὲν χρειάζεται νὰ καθαρίζεται τόσο συχνά.

Μιὰ ἄλλη σπουδαία δύνηγία εἶναι ἡ ἔξηξη:

Ποτὲ δὲν πρέπει νὰ τοποθετοῦμε μέσα στὸν φυκτικὸ θάλαμο

μπουκάλες μὲν νερό, η̄ μὲν υγρά μὲ βάση τὸ νερό, γιὰ πολὺ. Διότι τὸ περιεχόμενό τους θὰ παγώσῃ καὶ τότε, δπως γνωρίζομε ἀπὸ τὴν Φυσική, ἐπειδὴ θὰ αδέηθῃ ὁ δύγκος τοῦ νεροῦ, οἱ μπουκάλες θὰ σπάσουν.

Τέλος, πρέπει νὰ ἔχωμε ὑπὸ δψη μας ὅτι πρέπει νὰ σκουπίζωμε τὰ ἀντικείμενα ποὺ θὰ τοποθετοῦμε μέσα στὰ ψυγεῖα, γιὰ νὰ ἀφαιροῦμε τὴν υγρασία τους. Ἐάν κολλήσῃ στὸ σῶμα τοῦ ψυκτικοῦ θαλάμου κανένα ἀντικείμενο, λόγω τοῦ πάγου, δὲν πρέπει ποτὲ νὰ χρησιμοποιοῦμε ἐνα αἰχμηρὸ ἐργαλεῖο γιὰ νὰ τὸ ξεκολλήσωμε, γιατὶ ὑπάρχει φόδος νὰ τρυπήσῃ ὁ σωλήνας τοῦ ξεκατμιστῆ. Τὸ ξεκόλλημα πρέπει νὰ γίνη κατὰ τὴν «ἀπόψυξη».

Ἐπίσης, γιὰ τὸν ἕδιο λόγο δὲν πρέπει ποτὲ νὰ προσπαθήσωμε νὰ σπάσωμε τοὺς πάγους μὲ αἰχμηρὸ ἐργαλεῖο, ἀλλὰ νὰ τοὺς ἀφήσωμε νὰ λυώσουν μὲ τὴν ἀπόψυξη.

6·3 Ἡλεκτρικὰ πλυντήρια καὶ στεγνωτήρια.

Μία κατηγορία ἀπὸ ἡλεκτρικὲς συσκευές, ποὺ ἡ χρήση τους αὐξάνει καθημερινά, εἶναι τὰ ἡλεκτρικὰ μηχανήματα γιὰ τὴν πλύση καὶ τὸ στέγνωμα τῶν ρούχων.

Τπάρχει μιὰ μεγάλη ποικιλία τέτοιων μηχανημάτων, ποὺ διαφέρουν μεταξύ τους τόσο κατὰ τὴν μορφὴ ὅσο καὶ κατὰ τὸ μέγεθος. Ἐμεῖς θὰ περιγράψωμε μὲ λεπτομέρειες μόνο τὰ οἰκιακὰ πλυντήρια καὶ τὰ οἰκιακὰ στραγγιστήρια καὶ στεγνωτήρια. Ἐπίσης θὰ ἀσχοληθοῦμε σύντομα μὲ τὴν περιγραφὴ τῶν μεγάλων πλυντηρίων, τῶν στραγγιστηρίων, τῶν στεγνωτηρίων καὶ τῶν σιδερωτηρίων, ποὺ διαθέτουν π.χ. τὰ νοσοκομεῖα, τὰ ξενοδοχεῖα κ.λ.π.

Οἰκιακὰ πλυντήρια.

Στὸ σχῆμα 6·3 α βλέπομε τὴν μορφὴ ἐνὸς κοινοῦ οἰκιακοῦ πλυντηρίου, ποὺ στὸ ἐπάνω του μέρος φέρει καὶ ἐνα χειροκίνητο σύστημα γιὰ τὸ στράγγισμα τῶν ρούχων.

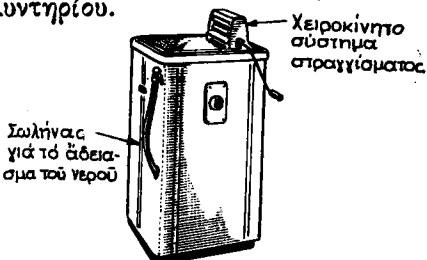
Τὸ πλυντήριο αὐτὸν περιέχει ἔνα μονοφασικὸ κινητήρα ισχύος περίπου 1/3 HP, δ ὁποῖος κινεῖ ἔνα ἐλικοειδῆ ἀξονα ποὺ βρίσκεται μέσα στὸν κυρίως χῶρο τοῦ πλυσμάτος τῶν ρούχων. Ο χῶρος αὐτὸς ἔχει συνήθως σχῆμα κύβου ή κυλίνδρου, χωρητικότητας περίπου 40 λιτρῶν καὶ χωρᾶ γύρω στὰ 3 kg στεγνὰ ροῦχα.

Ηρῶτα βάζομε τὰ βρώμικα ροῦχα μέσα στὸ πλυντήριο, οπού προσθέτομε μιὰ κατάλληλη ποσότητα σκόνης καθαρισμοῦ (σαπουνιοῦ ή ἄλλου ἀπορρυπαντικοῦ) καὶ τέλος ζεστὸ νερό. Τὰ ροῦχα μπαίνουν μέσα στὸ πλυντήριο ἀπὸ τὸ ἐπάνω μέρος, ποὺ τὸ κλείνομε μὲ ἔνα ἀφαιρετὸ κάλυμμα. Υστερα γυρίζομε τὸ διακόπτη ποὺ βρίσκεται στὸ πλευρὸ τοῦ πλυντηρίου, καὶ θέτομε σὲ κίνηση τὸν κινητήρα. Ο ἐλικοειδῆς ἀξονας τότε ἀνακατεύει τὰ ροῦχα μέσα στὴν σαπουνάδα ποὺ δημιουργεῖται καὶ τὰ ροῦχα πλένονται μέσα σὲ διάστημα 5 ὥς 15 περίπου λεπτῶν. (Συνήθως ἀπαιτοῦνται δύο φάσεις πλυσμάτος ποὺ γίνονται μὲ καθαρὸ νερὸ ή κάθε μία: Ή πρόπλυσις καὶ ή κυρίως πλύσις).

Σὲ ἄλλους τύπους τέτοιων πλυντηρίων, ἀντὶ γιὰ ἐλικοειδῆ ἀξονα, ἔχομε τρία ή τέσσερα πτερύγια ποὺ περιστρέφονται μὲ μικρὴ ταχύτητα καὶ ἀνακατεύουν τὰ ροῦχα καὶ τὴν σαπουνάδα. Γιὰ νὰ ἀδειάζωμε εύκολα τὸ σαπουνόνερο ἀπὸ τὸν χῶρο τοῦ πλυσμάτος, χρησιμοποιοῦμε τὸν ἐλαστικὸ σωλήνα ποὺ βρίσκεται ἐπίσης στὸ πλευρὸ τοῦ πλυντηρίου. Αφοῦ ἀδειάζωμε τὸ σαπουνόνερο, προσθέτομε καθαρὸ νερὸ γιὰ νὰ ξεπλύνωμε τὰ πλυμένα ροῦχα καὶ τὸ πλυντήριο. Υστερα στραγγίζομε τὰ ροῦχα, προτοῦ τὰ ἀπλώσωμε γιὰ νὰ στεγνώσουν, στὸν χειροκίνητο μηχανισμὸ ποὺ φαίνεται στὸ σχῆμα 6.3 α. Ο μηχανισμὸς αὐτὸς εἶναι συνήθως ἔνα εἶδος μάγγανου καὶ ἀποτελεῖται ἀπὸ παράλληλους ἐλαστικοὺς κυλίνδρους ποὺ ἀπέχουν ἐλάχιστα μεταξύ τους. Οι κύλινδροι αὐτοὶ περιστρέφονται κατὰ ἀντίθετες διευθύνσεις, σὰν κύλινδροι ἐλάστρων. Περνώντας τὰ ροῦχα ἀνάμεσα ἀπὸ τοὺς κυλίνδρους αὐτοὺς

συμπιέζονται και ἔτσι ἀφαιρεῖται ἐνα μεγάλο ποσοστό ἀπὸ τὸ νερὸ ποὺ περιέχουν.

Συνήθως τὰ πλυντήρια αὗτὰ εἰναι αὐτόματα· ἔχουν δηλαδὴ ἐνα χρονοδιακόπτη, μὲ τὴν βοήθεια τοῦ δποίου ρυθμίζομε τὴ διάρκεια τοῦ πλυσίματος τῶν ρούχων, ποὺ σταματᾷ ἔτσι αὐτόματα. Ἐπίσης τὰ οἰκιακὰ πλυντήρια εἰναι συνήθως κινητά, ἔχουν δηλαδὴ ρόδες, ὡστε νὰ τὰ μεταφέρωμε κοντὰ σὲ μιὰ βρύση ζεστοῦ νεροῦ και σὲ μιὰ ἀποχέτευση (π.χ. στὸ λουτρὸ) ἀφοῦ, δπως εἴδαμε, και τὰ δύο αὗτὰ στοιχεῖα εἰναι ἀπαραίτητα γιὰ τὴν λειτουργία τοῦ πλυντηρίου.



Σχ. 6-3 α.

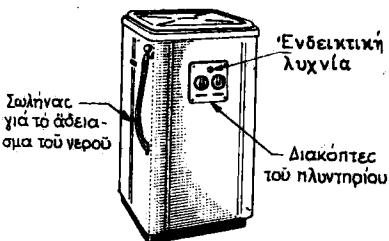
Τὰ οἰκιακὰ πλυντήρια καταναλίσκουν ἵσχυ περίπου 300 W γιὰ τὴν κίνηση τοῦ κινητήρα τους και τὰ συνδέομε σὲ μονοφασικὲς πρίζες τύπου σοῦκο (δηλαδὴ μὲ γείωση), μέσω ἑνὸς τριπολικοῦ καλωδίου.

Ἐπειδὴ ἡ κίνηση τοῦ ἑλικοειδοῦς ἀξονα ἢ τῶν πτερυγίων φθείρει κάπως τὰ ρούχα, ὑπάρχουν και τύποι πλυντηρίων, μὲ τὴν ἕδια ἔξωτερικὴ μορφὴ τοῦ σχήματος 6-3 α, ποὺ ἡ ἀνάδευση τῶν ρούχων μέσα στὴ σαπουνάδα γίνεται μὲ τὴ δημιουργία ἑνὸς τεχνητοῦ στροβιλισμοῦ τοῦ νεροῦ ποὺ περιέχουν. Φυσικά, ὁ μηχανισμὸς ποὺ προκαλεῖ τὸν στροβιλισμὸ δὲν πρέπει νὰ ἔρχεται σὲ ἐπαφὴ μὲ τὰ ρούχα, γιὰ νὰ μὴν τὰ φθείρῃ.

Οἱ τύποι αὐτοὶ τῶν πλυντηρίων πλεονεκτοῦν, βέβαια, σὲ σύγκριση μὲ τὰ πρῶτα.

Έπισης, γιατί νά διοφεύγωμε τὸ γέμισμα τοῦ πλυντηρίου μὲ ζεστὸ νερὸ διπὸ μιὰν ἔσωτερικὴ πηγὴ, ὑπάρχουν καὶ πλυντήρια αὐτοθερμαινόμενα (σχ. 6·3 β.).

Τὰ πλυντήρια αὐτὰ εἰναι τὰ ἕδια μὲ τὰ προηγούμενα, μὲ τὴ διαφορὰ ὅτι περιέχουν καὶ μιὰν ἀντίσταση θερμάνσεως (συνήθως βυθιζομένου τύπου) ἵσχυος 2 kW ὁς 3 kW γιὰ τὸ ζέσταμα τοῦ νεροῦ. Έπάνω στὸ πλυντήριο ὑπάρχει ἔνας ἕδιαίτερος διακόπτης γιὰ τὴν θέρμανση τοῦ νεροῦ καὶ μιὰ ἐνδεικτικὴ λυχνία, ὡστε νὰ ξέρωμε πότε λειτουργεῖ ἡ θέρμανση ἀντίσταση τοῦ πλυντηρίου.

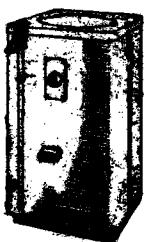


Σχ. 6·3 β.

Πάντως, ἡ τελευταία ἔξέλιξη τῶν πλυντηρίων οἰκιακοῦ τύπου εἰναι τὰ αὐτόματα πλυντήρια μὲ περιστρεφόμενο τύμπανο (σχ. 6·3 γ.). Στὸ κατακόρυφο τύμπανο αὐτό, ποὺ δλη του ἡ κυλινδρικὴ ἐπιφάνεια εἰναι γεμάτη τρύπες γιὰ νὰ κυκλοφορῇ ἡ σαπουνάδα, τοποθετοῦμε τὰ ροῦχα γιὰ νὰ πλυθοῦν. Τὸ τύμπανο βρίσκεται μέσα στὸν κάδο τοῦ πλυντηρίου καὶ περιστρέφεται περιστικὰ πρὸς τὴν μιὰ ἢ πρὸς τὴν ἄλλη φορὰ περιστροφῆς, ἐπιτυγχάνοντας ἔτσι τὸ «δούλεμα» τῶν ρούχων μὲ τὴν σαπουνάδα, χωρὶς αὐτὰ νὰ παθαίνουν καμμιὰ φθορά.

Φυσικὰ τὰ πλυντήρια αὐτὰ ἔχουν δική τους θέρμανση, καθὼς καὶ μιὰ ἔσωτερικὴ ἀντλία γιὰ τὸ ἀδειασμα τοῦ νεροῦ. Ή χωρητικότητά τους ἀνάλογα μὲ τὸν τύπο τους, εἰναι 3 ὁς 3,5 kg ἢ 5 ὁς 5,5 kg στεγνὰ ροῦχα.

Στὰ αὐτόματα πλυντήρια μὲ περιστρεφόμενο τύμπανο ἀρκεῖ νὰ ρίξωμε τὰ ροῦχα καὶ τὴν σκόνη πλυσμάτος καὶ εὑρίσκομε μετὰ ἀπὸ λίγα λεπτὰ τὰ ροῦχα ἔτοιμα πλυμένα καὶ ξεδγαλμένα.



Σχ. 6·3 γ.

Δόγω τῆς μεγάλης τους ισχύος τὰ θερμαϊνόμενα πλυντήρια εἶναι συχνὰ τριφασικά. Πάντως τοῦ οἰκιακοῦ τύπου εἶναι μονοφασικά, δπότε καλὸν εἶναι νὰ συνδέωνται μὲ ἴδιαίτερη ἡλεκτρικὴ τροφοδοτικὴ γραμμὴ στὴν ἑσωτερικὴ ἐγκατάσταση, μέσω μιᾶς πρίζας τύπου σοῦκο τῶν 15 Α.

Προκειμένου νὰ διαλέξωμε ἓνα οἰκιακὸ πλυντήριο, θὰ πρέπει νὰ λά�ωμε ὅπ' ὅψη μας τοὺς ἔξης παράγοντες, ποὺ ἐπηρεάζουν τὰ χαρακτηριστικὰ τοῦ πλυντηρίου:

— Τὴν ποσότητα τῶν ρούχων ποὺ προβλέπομε νὰ πλύνωνται κάθε φορά.

— Τὸ πόσο συχνὰ θὰ γίνεται πλύσιμο καὶ τὸ πόσος διαθέσιμος χρόνος ὑπάρχει γιὰ κάθε μπουγάδα. Ἀπὸ τοὺς δύο αὐτοὺς παράγοντες θὰ ἔξαρτηθῇ τὸ μέγεθος τοῦ πλυντηρίου.

— Τὸ εἶδος τῶν ρούχων ποὺ θὰ πλύνωνται συνήθως. Ἀπὸ τὸν παράγοντα αὐτὸν θὰ ἔξαρτηθῇ τὸ εἶδος τοῦ πλυντηρίου.

— Ο χώρος ποὺ διατίθεται γιὰ τὴν τοποθέτηση καὶ τὴν λειτουργία τοῦ πλυντηρίου.

— Ἐὰν ὑπάρχῃ κοντὰ τροφοδότηση ζεστοῦ νεροῦ (ἐὰν τὸ πλυν-

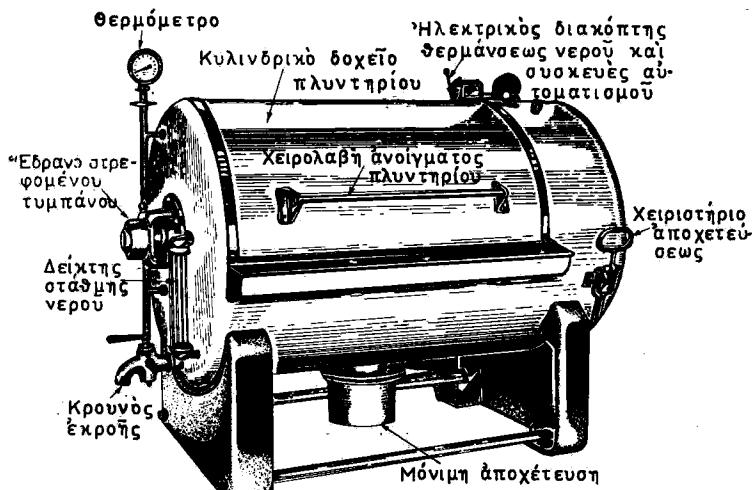
τήριο δὲν είναι αὐτοθερμαίνομενο), καθώς καὶ ἀποχέτευση γιὰ τὴν ἔξαγωγὴ τῆς σαπουνάδας καὶ τοῦ νεροῦ μετὰ τὸ πλύσιμο. Βέβαια μὲ τὰ αὐτοθερμαίνομενα πλυντήρια ἔχομε μεγαλύτερη οἰκονομία ἀπὸ αὐτὴ τὴν ἀποφη.

— Ἐὰν ὑπάρχῃ κατάλληλος ρευματοδότης γιὰ τὴν λήψη τοῦ ρεύματος.

Οἱ τελευταῖοι τρεῖς παράγοντες ἔξαρτῶνται, βέβαια, ἀπὸ τὴν κατασκευὴ τοῦ σπιτιοῦ στὸ διοῖσο θὰ ἐγκατασταθῇ τὸ πλυντήριο.

Πλυντήρια εἰδικά.

Στὸ σχῆμα 6.3 δ βλέπομε τὴν ἔξωτερη μορφὴ ἑνὸς συνηθι-



Σχ. 6.3 δ.

σμένου μεγάλου πλυντηρίου, καταλλήλου γιὰ καταστήματα πλυντηρίων, γιὰ νοσοκομεῖα, ξενοδοχεῖα κλπ. Τὰ πλυντήρια αὐτά, ποὺ είναι πάντα τριφασικά καὶ κινοῦνται ἀπὸ κινητῆρες περίπου 2 HP, ἀποτελοῦνται βασικὰ ἀπὸ ἕνα μεγάλο δριζόντιο κυλινδρικὸ δοχεῖο. Μέσα στὸ δοχεῖο αὐτὸ δύπλαρχει ἔνα διάτρητο στρεφόμενο κυλινδρικὸ τύμπανο καὶ τὰ σταθερὰ πτερύγια ποὺ ἀνακατεύουν τὰ ροῦχα

κατὰ τὴν περιστροφὴν τοῦ τυμπάνου. Τὸ τύμπανο αὐτὸν στρέφεται αὐτόματα πότε κατὰ τὴν μίαν καὶ πότε κατὰ τὴν ἄλλην φορὰ περιστροφῆς, γιὰ νὰ γίνεται καλύτερα τὸ ἀνακάτεμα.

Κατὰ τὰ ἄλλα, γὰρ λειτουργία τῶν πλυντηρίων αὐτῶν εἶναι παρομοία μὲ τὴν λειτουργία τῶν οἰκιακῶν πλυντηρίων τοῦ τύπου στὸν δποῖον τροφοδοτοῦμες ζεστὸν νερὸν (ὑπάρχουν δμως πάλι καὶ αὐτοθερμάινόμενα εἰδικὰ πλυντήρια ποὺ περιέχουν καὶ ἀντιστάσεις θερμάνσεως τοῦ νεροῦ) καὶ προσθέτομε κατόπιν τὴν σκόνην καθαρισμοῦ καὶ τὰ ροῦχα ποὺ θὰ πλυθοῦν. Κατόπιν ξεκινοῦμε τὸν κινητήρα, τὸ τύμπανο στρέφεται, δημιουργεῖται σαπουνάδα καὶ τὰ ροῦχα πλύνονται μὲ τὴν τριβὴν ἢ μὲ τὸν ἐσωτερικὸν στροβίλισμὸν τοῦ νεροῦ, ἀνάλογα μὲ τὸν τύπο κατασκευῆς τοῦ πλυντηρίου.

Τὰ πλυντήρια αὐτὰ εἶναι πάντα σταθερὰ (ἀμετάθετα), ἔχουν δυνατότητα αὐτόματης λειτουργίας (δηλαδὴ σταματοῦν μόνα τους, μὲ τὴν βοήθεια ἑνὸς ρυθμίζομένου χρονοδιαικόπτη, δταν πλυθοῦν τὰ ροῦχα) καὶ πρέπει νὰ συνδέωνται μόνιμα μὲ μιὰν ἀποχέτευση καὶ μὲ τὴν ἡλεκτρικὴν ἐγκατάσταση.

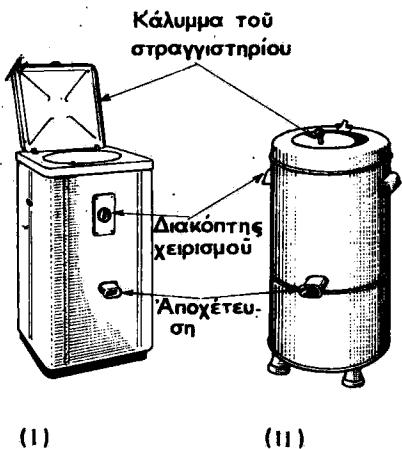
Στραγγιστήρια (στυπτήρια) καὶ στεγνωτήρια.

Μεγάλη βοήθεια γιὰ ἓνα σπίτι παρέχουν καὶ τὰ ἡλεκτρικὰ στραγγιστήρια (στυπτήρια) ρούχων (σχ. 6·3 ε). Τὸ σνομά τους τὸ δφελοῦν στὸ δτι «στραγγίζουν» (στίθουν) τὰ ροῦχα, δηλαδὴ ἀφαιροῦν τὸ νερὸν ποὺ περιέχουν χωρὶς νὰ τοὺς ἀφαιροῦν τὴν ὑγρασίαν. Ἀντίθετα, τὰ στεγνωτήρια ἀφαιροῦν καὶ τὴν ὑγρασίαν, δηλαδὴ στεγνώνουν τελείως τὰ ροῦχα.

Τὰ στυπτήρια ἔχουν ἐξωτερικῶς μιὰ μορφὴ δρθογωνικὴ ἢ κυλινδρικὴ (σχ. 6·3 ε I ἢ II) καὶ γὰρ λειτουργία τους στηρίζεται σὲ φυγοκεντρικὴ ἀρχή.

Τὰ ὑγρὰ ροῦχα δηλαδὴ, τὰ δποῖα ἔχομε πλύνει στὸ πλυντήριο, μπαίνουν στὸ ἐσωτερικὸν τοῦ στυπτηρίου, μέσα σὲ ἓναν εἰδικὸν κύλινδρο. Ὁ κύλινδρος αὐτὸς περιστρέφεται μὲ πολὺ μεγάλη,

ταχύτητα ἀπὸ τὸν κινητήρα τοῦ στυπτηρίου, γιὰ ἓνα ὥρισμένο χρονικὸ διάστημα.



Σχ. 6·3 ε.

Κατὰ τὴν διάρκεια τῆς περιστροφῆς αὐτῆς, λόγω τῆς σημαντικῆς φυγοκέντρου δυνάμεως ποὺ δημιουργεῖται, τὸ νερὸ τῶν ρούχων συγκεντρώνεται πρὸς τὰ τοιχώματα τοῦ κυλίνδρου καὶ τελικὰ διοχετεύεται ἀπὸ τὰ ἀνοίγματα, ποὺ βρίσκονται περιφερειακὰ στὸν πυθμένα τοῦ κυλίνδρου, πρὸς τὴν ἀποχέτευση.

Μὲ τὴν μέθοδο αὐτὴ ἀποκτοῦμε ροῦχα ὅχι ἀπολύτως στεγνά, ἀλλὰ πάντως ἀπαλλαγμένα ἀπὸ τὸ μεγαλύτερο μέρος τῆς ὑγρασίας τους· ἔτσι μετὰ ἀπὸ σύντομο ἀπλωμα εἰναι ἔτοιμα γιὰ σιδέρωμα.

Κατὰ τὴν τοποθέτηση τῶν ρούχων μέσα σὲ ἓνα στυπτήριο χρείζεται κάποια προσοχή, ὅστε νὰ κατανέμεται τὸ βάρος τους διμοιρικά καὶ νὰ μὴ δημιουργοῦνται ταλαντώσεις ἀπὸ ἔκκεντρες δυνάμεις κατὰ τὴν περιστροφή· Ἐὰν οἱ ταλαντώσεις αὐτὲς εἰναι σημαντικές, σιγὰ-σιγὰ προκαλοῦν τὴν καταστροφὴ τοῦ στυπτηρίου.

Ένα στυπτήριο του τύπου αυτού πρέπει νὰ λειτουργῇ μόνο μὲ κλειστὸ τὸ κάλυμμά του, γιὰ νὰ ἀποφεύγωνται δυστυχήματα. Διότι, ἐὰν στρέψεται ἔνα στυπτήριο, καὶ βάλωμε μέσα τὸ χέρι μας, μπορεῖ γὰρ μᾶς τὸ κόψη. Γιὰ τὴν ἔδια αἰτία τὰ στυπτήρια πρέπει νὰ εἶναι ἔξοδιασμένα καὶ μὲ ἔνα ποδόφρενο, ὥστε λίγα δευτερόλεπτα ἀφοῦ διακόψωμε τὸ ρεῦμα του κινητήρα τους νὰ σταματοῦν τελείως, δόποτε πιὰ ἀφοῦ μποροῦμε νὰ ἀνοίγωμε τὸ κάλυμμά τους.

Τὰ τελευταίου τύπου στυπτήρια ἔχουν ἔνα αὐτόματο ηλεκτρικὸ φρένο, ποὺ μόλις ἀνοίξωμε τὸ καπάκι του στυπτηρίου ἐπενεργεῖ στὸν ἀξονα του κινητήρα, καὶ τὸν σταματᾶ ἀμέσως (διάταξη ἀσφαλείας).

Η ἴσχυς ἑνὸς κοινοῦ οἰκιακοῦ στυπτηρίου, δηλαδὴ του κινητήρα του, εἶναι περίπου 250 W, ή δὲ χωρητικότητά του εἶναι περίπου 3 kg στεγνὰ ροῦχα. Τὰ οἰκιακὰ στυπτήρια εἶναι βέβαια πάντα μονοφασικά.

Η σύνδεση ἑνὸς στυπτηρίου μὲ τὴν ηλεκτρικὴ ἐγκατάσταση γίνεται μὲ ἔνα τριπολικὸ καλώδιο μὲ ρευματοδότη τύπου σοῦκο (δηλαδὴ μὲ γείωση), διπάρχον δμως καὶ στυπτήρια μὲ διαικόπτη ἐπάνω στὸ συνδετικὸ καλώδιο τους, γιὰ μεγαλύτερη εύκολία χειρισμοῦ.

Στὸ σχῆμα 6·3 ζ βλέπομε ἔνα τύπο μεγάλου ηλεκτρικοῦ στεγνωτηρίου, ποὺ χρησιμοποιοῦμε σὲ ξενοδοχεῖα, νοσοκομεῖα κ.ἄ., δχι μόνο γιὰ νὰ ἀφαιροῦμε τὸ νερὸ ἀπὸ τὰ ροῦχα, δπως συμβαίνει μὲ τὰ κοινὰ στυπτήρια, ἀλλὰ καὶ γιὰ νὰ τὰ στεγνώνωμε τελείως. Τὸ στέγνωμα τῶν ρούχων, ποὺ τοποθετοῦμε στὸ ἐσωτερικό του, γίνεται μὲ τὴν βοήθεια ζεστοῦ ἀέρα, ποὺ κυκλοφορεῖ σὲ συνεχὴ ροή. Ο ζεστὸς αὐτὸς ἀέρας δημιουργεῖται μὲ ηλεκτρικὲς ἔντιστάσεις χρωμονικελίνης καὶ προωθεῖται ἀπὸ ἔναν ἀνεμιστήρα κυκλοφορίας.

Ἐπειδὴ τὰ στεγνωτήρια αὐτὰ περιλαμβάνουν μεγάλες ηλεκτρικὲς ἀντιστάσεις, εἶναι πάντα τριφασικὰ καὶ ἔχουν σημαντικὴ

ἰσχὺ (15 ὁς 25 kW). Η λειτουργία τους εἶναι σχεδὸν αὐτόματη, καὶ ἐλέγχεται ἀπὸ θερμοστάτες γιὰ νὰ μὴ καίγωνται τὰ ροῦχα ποὺ στεγνώνουν.

Πρέπει ἐπίσης νὰ ἔχωμε ὅπ' ὅψη μας τὰ ἑξῆς, ποὺ εἶναι σχετικὰ μὲ τὴν ἐγκατάστασή τους:

α) "Οτι εἶναι σταθερὰ (ἀμετάθετα), ἐπομένως πρέπει νὰ συνδέωνται μόνιμα μὲ τὴν ἡλεκτρικὴ ἐγκατάσταση τῆς οἰκοδομῆς ποὺ τοποθετοῦνται, σύμφωνα μὲ τὸν Κανονισμὸ τῶν Ἐσωτερικῶν Ἁλεκτρικῶν Ἐγκαταστάσεων.



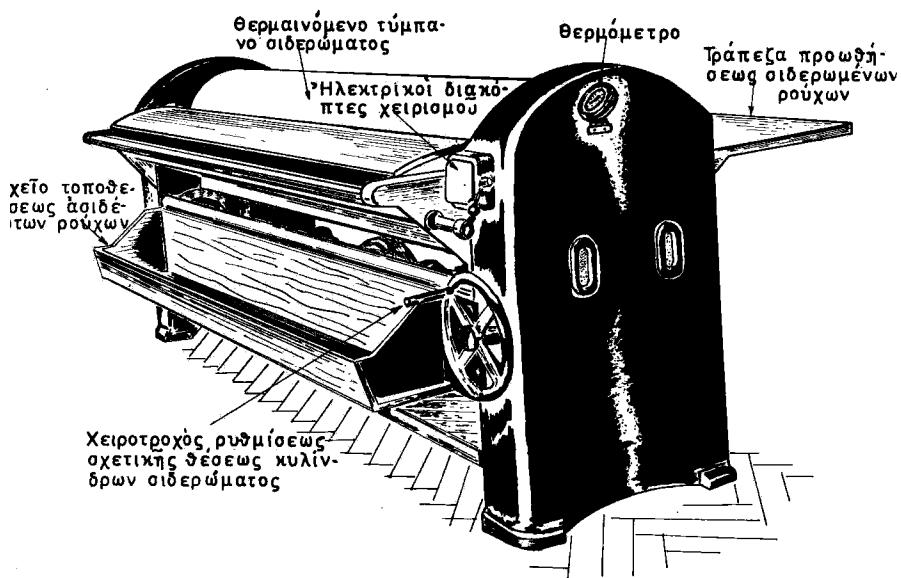
Σχ. 6-3ζ.
Ήλεκτρικὸ σταθερὸ στεγνωτήριο ρούχων.

β) "Οτι πρέπει νὰ προβλέπωμε ἀεραγωγοὺς ἑξαγωγῆς πρὸς τὸ ὑπαίθριο γιὰ τὸν ζεστὸ ἀέρα ποὺ ἔρεινε τὰ ροῦχα, γιατὶ δ ἀέρας αὐτὸς περιέχει πάντα μιὰ μεγάλη ποσότητα ὑγρασίας, ποὺ προέρχεται ἀπὸ τὰ ροῦχα ποὺ στεγνώνουν.

γ) "Οτι είναι σκόπιμο νὰ άσρίζεται καλὰ δ χῶρος ἀπὸ δπου ἀπορροφᾶται δ ἀέρας ποὺ θὰ χρησιμοποιηθῇ στὸ στεγνωτήριο, δηλαδὴ δ χῶρος δπου είναι αὐτὸ ἐγκατεστημένο, γιὰ νὰ είναι κατὰ τὸ δυνατὸν ἔγρος και καθαρὸς δ ἀέρας ποὺ χρησιμοποιεῖται.

Σιδερωτήρια.

Στὸ σχῆμα 6·3 η βλέπομε τὴν μορφὴ ἑνὸς ἡλεκτρικοῦ σιδερωτηρίου. Τὰ σιδερωτήρια αὐτὰ είναι δγκώδη, κατάλληλα γιὰ νὰ σιδερώνουν δφάσματα μόνον ἐπίπεδα, δπως σεντόνια, πετσέτες κλπ. και γι' αὐτὸ ἡ χρήση τους περιορίζεται σὲ καταστήματα πλυντηρίων, ξενοδοχεῖα, νοσοκομεῖα κλπ.



Σχ. 6·3 π.

Ήλεκτρικὸ σιδερωτήριο (κατάλληλο ἰδίως γιὰ σεντόνια).

*Ἀπὸ τὴν ἀποφῆ τῆς λειτουργίας τους τὰ σιδερωτήρια ἀποτελοῦνται βασικὰ ἀπὸ δύο ἢ τρεῖς μεγάλους θερμαινόμενους πα-

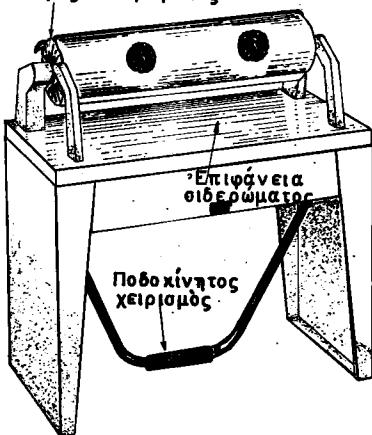
ράλληλους κυλίνδρους, ποὺ πιέζονται μεταξύ τους, καθώς στρέφονται κατά διατίθετες διευθύνσεις. Άναμεσα ἀπὸ τοὺς κυλίνδρους αὐτοὺς περνοῦμε τὰ ροῦχα ποὺ ἔτσι σιδερώνονται ταχύτατα.

‘Η θέριμανση τῶν κυλίνδρων εἶναι ἔμμεση’ οἵ κύλινδροι δηλαδὴ θερμαίνονται, συνήθως, μὲ ζεστὸ λάδι, τὸ δποῖο μὲ τὴν σειρά του θερμαίνεται ἀπὸ ἡλεκτρικὲς ἀντιστάσεις καὶ κατόπιν κυκλοφορεῖ μέσα στοὺς κυλίνδρους.

Τὰ ἡλεκτρικὰ αὐτὰ σιδερωτήρια ἀπαιτοῦν σημαντικὴ ἵσχυ (περίπου 30 kW) καὶ εἶναι τριφασικά, ἐφωδιασμένα μὲ ὅργανα αὐτοματισμοῦ, ἐλέγχου θερμοκρασίας κλπ.

Ἐκτὸς ἀπὸ τὸν τύπο σιδερωτηρίου τοῦ σχήματος 6·3 η ποὺ περιγράψαμε, ὑπάρχουν μικρότεροι τύποι, οἰκιακοὶ (σχ. 6·3 θ

Κύλινδρος σιδερώματος



Σχ. 6·3 θ.
Ποδοκίνητο οἰκιακὸ ἡλεκτρικὸ σιδερωτήριο.

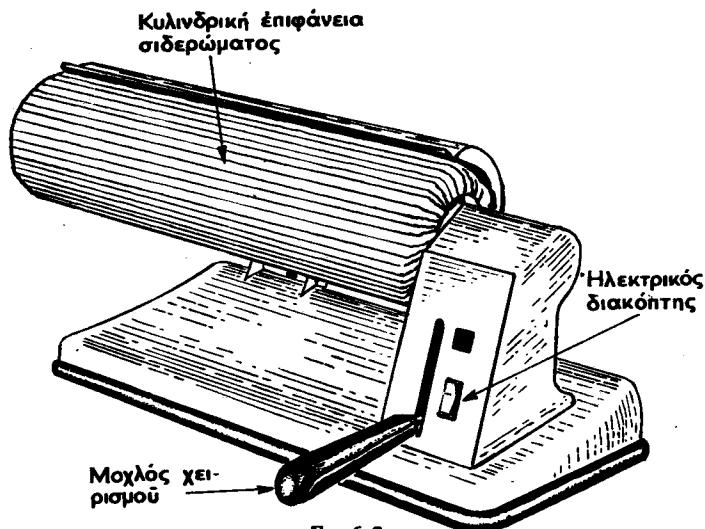
καὶ 6·3 i) ποὺ εἶναι μονοφασικοὶ καὶ κατάλληλοι γιὰ δλα τὰ εῖδη τῶν ρούχων, ἀλλὰ ἐπειδὴ εἶναι σχετικὰ ἀκριβοί, ἡ χρήση τους δὲν εἶναι ἀκόμα πολὺ διαδεδομένη.

Στὰ σιδερωτήρια οἰκιακοῦ τύπου ἡ θέριμανση τῆς ἐπιφανείας

τοῦ σιδερώματος γίνεται μὲν ήλεκτρικὲς ἀντιστάσεις, η δὲ περιστροφὴ τοῦ κυλίνδρου σιδερώματος γίνεται ἀπὸ ἕνα ηλεκτρικὸ κινητήρα.

Ταύτας τοις ἐπίσης καὶ εἰδικὰ σιδερωτήρια γιὰ πουκάμισα, σακκάκια κλπ. ποὺ χρησιμοποιοῦνται σὲ καταστήματα πλυντηρίων.

Οπως τὰ μεγάλα ηλεκτρικὰ πλυντήρια καὶ τὰ στεγνωτήρια, ἔτσι καὶ τὰ ηλεκτρικὰ σιδερωτήρια εἶναι, δπως εἴπαμε, ἀκριβὰ μηχανῆματα. Η παροχὴ τους εἶναι δῆμως τόσο μεγάλη καὶ η οἰκονομία σὲ ἔργατικὰ τόσο σημαντική, ώστε η χρήση τους ἔχει ἀπόλυτα ἐπικρατήσει στὶς περιπτώσεις ἀναγκῶν σιδερώματος μεγάλων ποσοτήτων ρούχων.



Σχ. 6·3·1.
Χειροκίνητο οἰκιακό ηλεκτρικό σιδερωτήριο.

Ἄς σημειώσωμε, τέλος, ὅτι η δαπάνη καταναλώσεως τῶν πλυντικῶν αὐτῶν μηχανημάτων μειώνεται σημαντικὰ ἔαν, γιὰ τὶς διάφορες θερμάνσεις ποὺ ἀπαιτοῦν, διαθέτωμε ἀτμὸ (δπως συνήθως συμβαίνει π.χ. στὰ νοσοκομεῖα η στὰ βαφεῖα-πλυντήρια).

δπότε ἡ ἡλεκτρικὴ τους κατανάλωση περιορίζεται στὴν μικρὴ σχετικὰ ἐνέργεια ποὺ χρειάζονται οἱ κινητήριοι μηχανισμοὶ καὶ οἱ αὐτοματισμοί.

6.4 Ἡλεκτρικοὶ ἀνεμιστῆρες καὶ ἔξαεριστῆρες.

Στὶς περιπτώσεις ποὺ δὲ φυσικὸς ἀερισμὸς ἐνδεῖ χώρου εἰναις ἀνεπαρκής, μεταχειριζόμαστε τοὺς διαφόρους τύπους τῶν ἡλεκτρικῶν ἀνεμιστήρων καὶ ἔξαεριστήρων γιὰ τὴν ἀνανέωση τοῦ ἀέρος, ποὺ θὰ γνωρίσωμε παρακάτω. Δημιουργοῦμε, δηλαδὴ ἔνα τεχνητὸ ἀερισμό, ἥμετα ἀλλα λόγια μιὰ τεχνητὴ κυκλοφορία ἀέρος.

Γύρω ἀπὸ τὶς λέξεις « ἀνεμιστῆρες » καὶ « ἔξαεριστῆρες » ἐπικρατεῖ μιὰ μικρὴ σύγχυση.

« ἔξαεριστῆρας » εἰναι: ὁ γενικώτερος ὅρος, ποὺ χαρακτηρίζει ὅλα τὰ εἰδῆ τῶν μηχανημάτων ποὺ ἀνανεώνουν τὸν ἀέρα ποὺ ἀναπνέομε. Ὁ ὅρος « ἀνεμιστῆρας » διμιας χρησιμοποιεῖται στὶς περιπτώσεις τῶν οἰκιακῶν συσκευῶν, συνήθως, μόνο δταν θέλωμε νὰ χαρακτηρίσωμε τὶς μικρὲς φορητὲς ἐπιτραπέζιες συσκευές. Αὐτὴ τὴν διάκριση θὰ ἀκολουθήσωμε καὶ ἐμεῖς ἐδῶ.

Σπάνια μπορεῖ σήμερα δὲ φυσικὸς ἀερισμὸς κλειστῶν χώρων νὰ θεωρηθῇ ἀρκετός. Στὶς περιιστάτερες περιπτώσεις ἀπαιτεῖται τεχνητὴ κυκλοφορία τοῦ ἀέρα, γι: ἀντὸ οἱ ἀνεμιστῆρες καὶ οἱ ἔξαεριστῆρες εἰναι: ἀπὸ τὶς πιὸ χρήσιμες συσκευὲς καταναλώσεως.

Ἡ χρήση τῶν ἔξαεριστήρων εἰναι ἀπαραίτητη, καὶ ἐπιβάλλεται καὶ ἀπὸ τοὺς νόμους σὲ πάρα πολλὲς περιπτώσεις, δπως π.χ. στὶς κουζίνες τῶν ἐστιατορίων, στὰ ἔργοστάσια, στὶς αἴθουσες συγκεντρώσεων καὶ θεαμάτων, καὶ γενικὰ δπου ὑπάρχουν ἔνοχλητικὲς μυρωδιὲς ἥ δπου δημιουργοῦνται καπνοὶ ἥ συγκεντρώνονται πολλοὶ ἀνθρωποι.

Ἡ ἀνανέωση τοῦ ἀέρα μπορεῖ νὰ γίνῃ κατὰ δύο τρόπους: Είτε μὲ ἀναγκαστικὴ εἰσαγωγὴ ἀπὸ τὸ ὑπαίθριο φρέσκου καθαροῦ ἀέρα στὸν χώρο ποὺ ἐπιθυμοῦμε νὰ ἀερίσωμε, δπότε, λόγῳ

τῆς ύπερπιέσεως, ἀναγκάζεται νὰ βγῇ ἀπὸ τὸν χῶρο πρὸς τὸ ὑπαἱθρο δικάθαρτος ἀέρας, εἴτε μὲ τεχνητὴ ἔξαγωγὴ τοῦ ἀέρα ποὺ περιέχει διχώρος στὸ ὑπαἱθρο, ὅπότε μὲ φυσικὴ κυκλοφορία τὴν θέση του παίρνει φρέσκος ἀέρας. Στὴν δεύτερη περίπτωση ἔχομε τὴν δυνατότητα νὰ ἀπομακρύνωμε ἀπὸ τὸν ἀερίζομενο χῶρο ἔστη, σκόνη, τοξικὰ ἀέρια, καυσαέρια, καπνὸς καὶ δυσάρεστες μυρωδίες.

Σὲ πιὸ τέλεια συστήματα ἀνανεώσεως τοῦ ἀέρα συνδυάζομε τὰ δύο παραπάνω εἰδὴ τεχνητῆς κυκλοφορίας, δηλαδὴ συγχρόνως τροφοδοτοῦμε τοὺς χώρους μὲ καθαρὸ ἀέρα καὶ ἀφαιροῦμε τὸν ἀκάθαρτο ἀέρα.

Ἀνάλογα μὲ τὸν τρόπο ποὺ κυκλοφοροῦν τὸν ἀέρα, οἱ ἔξαεριστῆρες διαιροῦνται σὲ δύο μεγάλες κατηγορίες: Στοὺς ἔξαεριστῆρες εἰσαγωγῆς, αὐτοὺς δηλαδὴ ποὺ φέρνουν τὸν καθαρὸ ἀέρα καὶ στοὺς ἔξαεριστῆρες ἔξαγωγῆς, ποὺ μὲ τὴν σειρά τους διώχνουν τὸν ἀκάθαρτο ἀέρα. Ἡ διάκριση αὐτὴ τῶν ἔξαεριστήρων ἔξαρταται ἀπὸ τὸν τρόπο τῆς κατασκευῆς τους, ἀπὸ τὸν τρόπο τῆς ἐγκαταστάσεως τους καὶ ἀπὸ τὸν τρόπο τῆς ἡλεκτρικῆς τους συνδεσμολογίας. Διότι τὰ πτερύγια ἔνδει ἔξαεριστήρα ἔχουν εἰδικὴ μορφή, ἀνάλογη μὲ τὴν φορὰ περιστροφῆς του. Ἡ φορὰ αὐτὴ ἔξαρταιται βέβαια ἀπὸ τὴν ἡλεκτρικὴ συνδεσμολογία τοῦ κινητήρα ποὺ ἀκινεῖ.

Ἐνας ἔξαεριστήρας κυκλοφορεῖ τὸν ἀέρα κατὰ μίαν δρισμένη πάντα διεύθυνση, ἐφ' ὃσον στρέφεται κατὰ μίαν δρισμένη φορά. Ἀν ἀλλάξωμε τὴν φορὰ αὐτὴ τῆς περιστροφῆς, μποροῦμε ἵναν ἔξαεριστήρα εἰσαγωγῆς νὰ τὸν κάνωμε ἔξαεριστήρα ἔξαγωγῆς ἢ τὸ ἀντίστροφο. Τὴν ἀλλαγὴ ὅμως αὐτὴ τῆς φορᾶς τὴν κάιομε μόνο σὲ περίπτωση ἀνάγκης, γιατὶ ἐνας ἔξαεριστήρας ὅταν ἥλαζε εἶδος (γίνη ἀπὸ ἀνεμιστήρας ἔξαγωγῆς ἀνεμιστήρας εἰσαγωγῆς ἢ τὸ ἀντίστροφο) ἔχει μικρότερη ἀπόδοση, μιὰ καὶ τὰ πτερύγια του τότε δὲν θὰ ἔχουν τὸ κατάλληλο σχῆμα.

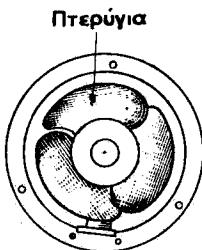
Εἶναι βέναια δυνατὸν νὰ κατασκευάσωμε πτερύγια ἀκριβῶς δμοια κατὰ τὶς δύο φορὲς περιστροφῆς, ἀλλὰ ὁ βαθμὸς ἀποδόσεώς τους θὰ εἰναι τότε πολὺ χαμηλός.

*Ἐπιτυγχάνομε τὴν περιστροφὴν τῶν ἔξαεριστήρων μὲ τὴν βοήθεια ἑνὸς ἡλεκτροκινητήρα. *Ἀν πρόκειται γιὰ μικρὴ μονάδα, γ, σύνδεση ἔξαεριστήρα - κινητήρα γίνεται ἀπ' εὐθείας, δηλαδὴ μὲ σύνδεση σὲ κοινὸ ἀξονα (σχ. 6·4η). *Ἀν πρόκειται γιὰ μεγαλύτερη μονάδα, γ σύνδεση αὐτὴ γίνεται συνήθως μὲ ίμάντα.

*Ἄς δοῦμε τώρα τοὺς τρεῖς βασικοὺς τύπους τῶν ἔξαεριστήρων καὶ τὰ χαρακτηριστικά τους.

α) Οἱ ἐλικοφόροι ἀνεμιστῆρες καὶ ἔξαεριστῆρες.

Οἱ ἐλικοφόροι ἀνεμιστῆρες καὶ ἔξαεριστῆρες ἔχουν 3 ἢ 4 πτερύγια ἐλαφρῶς ἐλικοειδῆ, ποὺ περιστρέφονται ἀπὸ ἐναν ἀξονα ποὺ κινεῖ ἔνας ἡλεκτροκινητήρας μέσα σὲ ἔνα κατάλληλο μεταλλικὸ πλαστικὸ πλαίσιο (σχ. 6·4α).

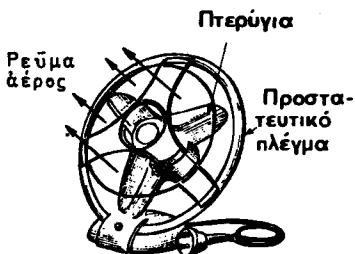


Σχ. 6·4 α.

Τὰ πτερύγια μὲ τὴν περιστροφὴ τους δημιουργοῦν ἔνα ρεῦμα ἀέρος, ποὺ ἔχει κατεύθυνση παράλληλη πρὸς τὸν ἀξονα περιστροφῆς τῶν πτερυγίων (σχ. 6·4β). Ἡ φορὰ τοῦ ρεύματος ἀέρος θὰ ἔξαρταιται βέναια, διπος ἀναφέραμε πρὶν, ἀπὸ τὴν φορὰ περιστροφῆς τῶν πτερυγίων (ἢ τοῦ ἡλεκτροκινητήρα), καὶ ἀπὸ τὴν μορφὴ τῶν πτερυγίων. Π.χ. ἐὰν ἡ περιστροφὴ αὐτὴ εἰναι δεξιό-

στροφη, δ' αέρας θά διώχνεται μακρυά ἀπὸ τὸν ἀνεμιστήρα, ἐνῷ δταν εἶναι ἀριστερόστροφη δ' αέρας θὰ κινήται πρὸς τὸν ἀνεμιστήρα.

Οἱ ἐλικοφόροι ἀνεμιστῆρες καὶ έξαεριστῆρες μποροῦν νὰ μετακινοῦν ἀρκετὰ μεγάλες ποσότητες αέρος, ἀλλὰ μὲ πολὺ μικρὴ πίεση (τῆς τάξεως τῶν 2,5 cm στήλης νεροῦ). Δόγμα τῆς μικρῆς αὐτῆς πιέσεως δ' αέρας μπορεῖ νὰ κατανικήσῃ μόνο πολὺ μικρὲς χντιστάσεις τριβῶν.



Σχ. 6·4 β.

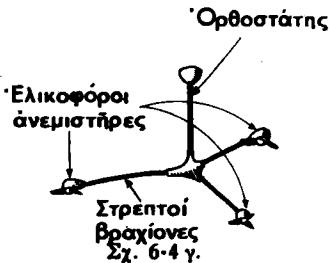
Γι' αὐτὸν λόγο χρησιμοποιοῦμε ἐλικοφόρους έξαεριστῆρες καὶ ἀνεμιστῆρες σὲ δύο μόνο περιπτώσεις: Εἴτε σὰν μικροὺς φορητοὺς τύπους ἐπιτραπεζίων ἀνεμιστήρων δωματίου (σχ. 6·4 β), εἴτε σὰν έξαεριστῆρες δωματίων γιὰ τὸν ἀπ' εὐθείας έξαερισμὸ μικρῶν σχετικὰ χώρων, τοποθετημένους σὲ ἀνοίγματα τοίχων η σὲ πλαίσια παραθύρων (σχ. 6·4 α).

Στὸ σχῆμα 6·4 γ βλέπομε μιὰ παραλλαγὴ ἑνὸς ἀνεμιστήρα, τὸν ἀνεμιστήρα δωματίου η τὸν ἀνεμιστήρα μὲ δρθοστάτη. Αὐτὸς εἶναι κατάλληλος γιὰ ἐστιατόρια, καφενεῖα κλπ. Ο ἀνεμιστήρας αὐτὸς εἶναι τύπου δροφῆς καὶ περιλαμβάνει τρεῖς μικροὺς ἐλικοφόρους ἀνεμιστῆρες ἐπάνω σὲ Ισαρίθμους στρεπτοὺς βραχίονες, ποὺ στρέφονται γύρω ἀπὸ ἓνα κεντρικὸ δρθοστάτη (ἄξονα).

Οἱ ἐπιτραπέζιοι ἀνεμιστῆρες μποροῦν νὰ παραμέγουν ἀκίνητοι ὡς πρὸς τὸ ἐπίπεδο, ποὺ εἶναι κάθετο στὸν ἄξονα περιστροφῆς τῶν πτερυγίων τους, η μποροῦν νὰ στρέψωνται πρὸς αὐτὸν κατὰ μία γωνία περίπου 120° . Η γωνιακὴ αὐτὴ περιστροφὴ γίνεται π.χ.

γύρω ἀπὸ τὸν κατακόρυφο ἔξονα τῶν ἐπιτραπεζίων ἀνεμιστήρων καὶ ἐπιτυγχάνεται ἀπὸ τὸν ἕδιο κινητήρα ποὺ στρέφει καὶ τὰ πτερύγια, μέσω ἑνὸς καταλλήλου μηχανισμοῦ γραναζιῶν.

Ἐνα ἄλλο ἰδιαίτερο χαρακτηριστικὸν τῶν ἐπιτραπεζίων ἀνεμιστήρων ἀφορᾶ στὸ εἶδος τῶν πτερυγίων τοὺς καὶ στὴν μηχανικὴν προστασία τῶν ἀτόμων ποὺ τοὺς χειρίζονται. Ἐνῷ δηλαδὴ οἱ τύποι ἐλικοφόρων ἔξεριστήρων ἔχουν συνήθως μεταλλικὰ πτερύ-



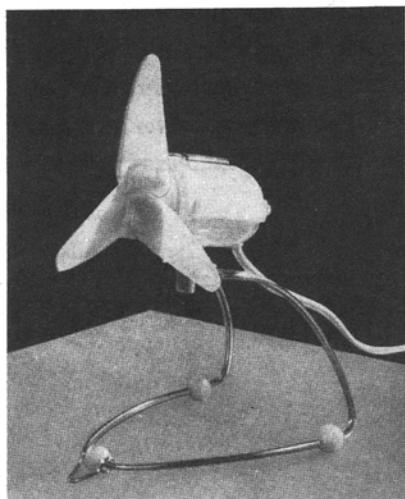
για, οἱ ἐπιτραπέζιοι ἀνεμιστῆρες καὶ οἱ ἀνεμιστῆρες μὲ δρθοστάτην κατασκευάζονται καὶ μὲ πλαστικὰ πτερύγια, γιὰ νὰ μὴ τραυματίζωνται ὅσοι τυχαῖα τὰ ἀκουμπήσουν κατὰ τὴν περιστροφή τοὺς. Γιὰ πρόσθετη προφύλαξη ὅμως οἱ ἀνεμιστῆρες αὐτοὶ διαθέτουν καὶ ἕνα προστατευτικὸν πλέγμα, δηλαδὴ στὸ σχῆμα 6. 4 β.

Μόνον οἱ ἀνεμιστῆρες μὲ πολὺ μικρὴ διάμετρο (ῶς 16 cm συνήθως) κατασκευάζονται τὰ τελευταῖα χρόνια μὲ μαλακὰ πλαστικὰ πτερύγια καὶ χωρὶς προστατευτικὸν πλέγμα (σχ. 6. 4 δ). Τοῦτο ἐπιτρέπεται γιατὶ τὰ πτερύγια αὐτὰ δὲν εἶναι ἐπικίνδυνα, λόγω τῆς μικρῆς τους ταχύτητας, ὅταν τὰ ἀκουμπήσωμε κατὰ τὴν ὥρα ποὺ περιστρέφονται.

“Οπως εἶνα: φανερό, οἱ ἀνεμιστῆρες δὲν ἀνανεώνουν τὸν ἀέρα μὲ ἄλλον καθαρὸν ἀέρα ἀπὸ τὸ ὑπαίθρο, ἀλλὰ μόνο κυκλοφοροῦν γρήγορα τὸν ἀέρα ποὺ ὑπάρχει: μέσα σ’ ἔνα χώρο, καὶ αὐτὸς μᾶς δροσίζει: τὸ καλοκαίρι..”

‘Απὸ ἡλεκτρικὴ ἀποψὺ, οἱ ἐλικοφόροι ἀνεμιστῆρες καὶ οἱ ἔξερ-

ριστήρες είναι συνήθως μικρής έσχύος και συνεπώς μονοφασικοί. Ή έσχυς τῶν έπιτραπεζίων άνεμιστήρων είναι περίπου 20 W ως 50W, ένων οι μεγαλύτεροι έξαεριστήρες δωματίων είναι τῶν 100W ως 200W. Οι κινητήρες τους είναι συνήθως τοῦ τύπου βραχυκυκλωμένου δρομέα, μὲ 1 000 ως 1 500 στροφές τὸ λεπτό. Συχνά γη ταχύτητα αύτὴ μπορεῖ νὰ ρυθμισθῇ σὲ 2 ή 3 κλέμακες (ἰδίως στοὺς έπιτραπεζίους άνεμιστήρες), μὲ τὴν βοήθεια ἑνὸς διακόπτη, ποὺ βρίσκεται συνήθως στὴ βάση ή σ' ἄλλο σημεῖο τοῦ άνεμιστήρα. Ή ρύθμιση αύτὴ είναι πολὺ χρήσιμη, γιὰ νὰ μποροῦμε νὰ δροσίζωμε ἔναν χῶρο ταχύτερα ή σιγανότερα, ἀνάλογα μὲ τὶς συνθῆκες ποὺ έπικρατοῦν σ' αὐτὸν κάθε φορά.



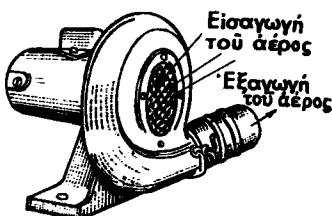
Σχ. 6·4 δ.

Τέλος, οἱ έπιτραπεζίοι άνεμιστήρες είναι φορητοὶ καὶ τροφοδοτοῦνται ἀπὸ κοινοὺς ρευματοδότες μέσω σειρίδων, ένῶ οἱ έξαεριστήρες δωματίων συνδέονται μόνιμα μὲ τὴν ἐσωτερικὴ ἐγκατάσταση καὶ τροφοδοτοῦνται μέσω κοινῶν διακοπῶν τοίχου.

β) Οἱ φυγοκεντρικοὶ ἔξαεριστῆρες.

Σὲ μεγάλες οἰκοδομές, ἐργοστάσια κλπ. τὸ πρόβλημα τοῦ ἀερισμοῦ καὶ τοῦ κλιματισμοῦ, ποὺ θὰ ἔξετάσωμε στὴν παράγραφο 6·5, περιπλέκεται ἀπὸ τὴν ἀνάγκη νὰ χρησιμοποιοῦμε ἀεραγωγούς μεγάλου σχετικὰ μῆκους, γιὰ νὰ μεταφέρωμε τὸν ἀέρα. Οἱ ἀεραγωγοὶ αὐτοὶ ἀποτελοῦνται ἀπὸ κυκλικὰ ἢ δρθογωνικὰ κανάλια, σημαντικῆς διατομῆς ($0,3$ ὁς 1 m^2), ποὺ παρουσιάζουν μεγάλες σχετικὰ ἀντιστάσεις τριθῆς στὴν κυκλοφορία τοῦ ἀέρος. Γιὰ νὰ κατανικήσῃ ὁ ἀέρας τὶς ἀντιστάσεις αὐτές, χρειάζεται νὰ ἔχῃ ἀντίστοιχα μεγάλες πιέσεις, ποὺ, δπως εἶδαμε, δὲν μπορεῖ νὰ ἀποκτήσῃ μὲν ἐλικοφόρους, ἀνεμιστῆρες ἢ ἔξαεριστῆρες.

Γιὰ τὸν λόγο αὐτὸν χρησιμοποιοῦμε τοὺς φυγοκεντρικοὺς ἔξαεριστῆρες, ποὺ λέγονται καὶ φυσητῆρες (σχ. 6·4ε): αὐτοὺς είναι δυνατὸν νὰ τοὺς κατασκευάσωμε σὲ διάφορα μεγέθη, γιὰ δλες τὶς παροχὲς (θὰ δοῦμε παρακάτω τὶς ἀκριβῶς δνομάζομε παροχὴ) καὶ τὶς πιέσεις ποὺ χρειαζόμαστε γιὰ τὸν ἀερισμό.



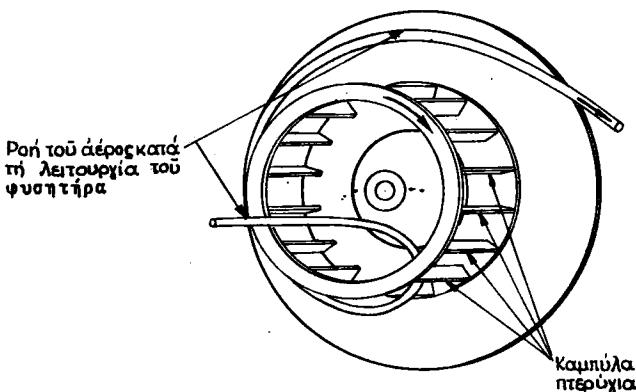
Σχ. 6·4ε.

Οἱ φυγοκεντρικοὶ ἔξαεριστῆρες ἀποτελοῦνται ἀπὸ ἕνα κύλινδρο, ποὺ περικλείεται μέσα σὲ ἕνα ἐλικοειδὲς περίβλημα καὶ φέρει καμπύλα πτερύγια (σχ. 6·4ζ). Ο κύλινδρος μὲ τὰ πτερύγια περιστρέφεται μέσα στὸ περίβλημα καὶ μεταδίδει ταχύτητα καὶ πίεση στὸν ἀέρα ποὺ περνᾶ ἀπὸ αὐτόν.

‘Ο ἀέρας ἀναρροφᾶται ἔτοι ἀπὸ ἕνα στόμιο, ποὺ βρίσκεται στὸ

κέντρο του κυλίνδρου και δδηγεῖται κατά τὴν ἀκτινικὴ διεύθυνση, πρὸς τὰ ἔξω, ἀπὸ τὴν φυγόκεντρη δύναμη ποὺ δημιουργεῖται κατὰ τὴν περιστροφὴ τῶν πτερυγίων. Ἔτσι φεύγει καὶ κατευθύνεται μὲ πίεση πρὸς τὸ στόμιο τῆς παροχῆς, κατὰ διεύθυνση κάθετη πρὸς τὴν εἰσαγωγὴν καὶ πρὸς τὸν ἀξονα περιστροφῆς, ἀντίθετα μὲ δ, τι συμβαίνει στοὺς ἐλικοφόρους άνεμιστήρες.

Κατασκευάζομε καὶ φυγοκεντρικοὺς ἐξαεριστήρες διπλῆς ἀναρροφήσεως, δηλαδὴ μὲ στόμια εἰσαγωγῆς καὶ ἀπὸ τὶς δύο πλευρές τοῦ σώματος τοῦ ἐξαεριστήρα.



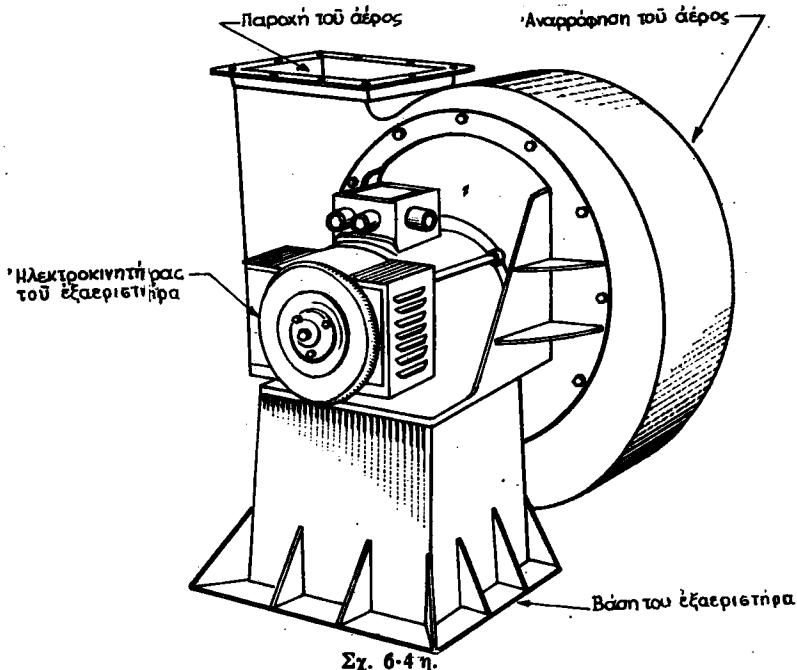
Σχ. 6.4.6

Οἱ μικροὶ φυγοκεντρικοὶ ἐξαεριστήρες εἰναι μονοφασικοί, ἐνῶ οἱ μεγαλύτεροι εἰναι τριφασικοί. Καὶ οἱ δύο δὲν εἰναι ποτὲ φορητοί, ἀλλὰ τοὺς ἐγκαθίστοῦμε μόνιμα σὲ μιὰ θέση. Κατὰ συνέπεια συνδέονται μὲ τὴν ἡλεκτρικὴ ἐσωτερικὴ ἐγκατάσταση μὲ μιὰ σταθερὴ τροφοδότικὴ γραμμή.

Μικροὺς φυγοκεντρικοὺς ἐξαεριστήρες μεταχειρίζομαστε ἐπίσης σὲ δλεις ὄχεδον τὶς ἡλεκτρικὲς συσκευὲς καταναλώσεως, ἀπὸ ἐκεῖνες ποὺ ἔχουν ἀνάγκη δημιουργίας ἑνὸς ρεύματος ἀέρος, π.χ. στοὺς καύστηρες, στὶς ἡλεκτρικὲς σκούπες κλπ.

γ) Οι αξονικοί έξαεριστήρες.

Ο τελευταίος βασικός τύπος έξαεριστήρα είναι ο λεγόμενος αξονικός έξαεριστήρας. Αποτελείται γενικά όπως ένα έλικοφόρο έξαεριστήρα, που περικλείεται μέσα σε ένα κυλινδρικό περίβλημα καταλλήλου μήκους (σχ. 6·4 η). Πίσω όπως τα στρεφόμενα πτερύγια τους οι αξονικοί έξαεριστήρες έχουν συνήθως μιά σειρά όπως άκινητα οδηγγά πτερύγια, για να κατευθύνουν καλύτερα τὸ ρεῦμα άέρος σε διεύθυνση παράλληλη πρὸς τὸν άξονα τοῦ έξαεριστήρα.



Σχ. 6·4 η.

Ο αξονικοί έξαεριστήρες μποροῦν νὰ παρέχουν μεγάλες ποσότητες άέρος μὲ τριπλάσια ὥς τετραπλάσια πίεση ἀπὸ δ, τι παρέχουν οἱ έλικοφόροι, ἀλλὰ μὲ ἀρκετά μικρότερη πίεση ἀπὸ δ, τι σὲ φυγοκεντρικοῖς.

Οἱ ἄξονικοὶ ἔξαεριστῆρες κατασκευάζονται συνήθως σὲ μεγάλα μεγέθη, γιὰ εἰδικὲς βιομηχανικὲς ἐφαρμογὲς καὶ σπάνια γιὰ κοινὸ ἀερισμό.

*Ἐκλογὴ ἐνὸς ἔξαεριστῆρα.

Τὸ πρόβλημα τῆς ἐκλογῆς ἐνὸς ἔξαεριστῆρα, δηλαδὴ τοῦ ὑπολογισμοῦ ἐνὸς ἀερισμοῦ, δὲν εἶναι ἀπλὸ καὶ δὲν περιλαμβάνεται στὰ καθήκοντα ἐνὸς τεχνίτη. Γι' αὐτὸ δὲν θὰ μᾶς ἀπασχολήσῃ μὲ λεπτομέρειες ἐδῶ.

Γενικά, δημως, πρέπει νὰ ἔχωμε ὑπ' ὅψη μᾶς ὅτι ἡ ἐκλογὴ ἐνὸς ἔξαεριστῆρα ἔξαρτᾶται βασικὰ ἀπὸ τοὺς ἔξης παράγοντες:

α) Ἀπὸ τὴν ποσότητα τοῦ ἀέρος ποὺ μπορεῖ νὰ μᾶς δίδῃ ὁ ἔξαεριστῆρας κάθε λεπτὸ ἢ κάθε ὥρα, δηλαδὴ ἀπὸ τὴν λεγομένη παροχὴ. Συνήθως μετροῦμε τὴν παροχὴ σὲ m^3 ἀέρος ἀνὰ ὥρα.

β) Ἀπὸ τὴν στατικὴ πίεση τοῦ ἀέρος, ποὺ παρέχει ὁ ἔξαεριστῆρας. Ή ἔννοια τῆς στατικῆς πιεσεως εἶναι γνωστὴ ἀπὸ τὴν Φυσική.

Τὰ δύο αὐτὰ στοιχεῖα εἶναι τὰ βασικά, ὑπάρχουν δημως ἀκόμα καὶ τὰ ἔξης:

γ) Τὸ κόστος τοῦ ἔξαεριστῆρα.

δ) Ὁ χῶρος ποὺ διαθέτομε γιὰ τὴν ἐγκατάσταση τοῦ ἔξαεριστῆρα καὶ τῶν ἀεραγωγῶν του.

ε) Ὁ θόρυβος ποὺ ἐπιτρέπομε νὰ προκαλῇ ὁ ἔξαεριστῆρας.

ζ) Ἡ παρουσία διαβρωτικῶν ἀτμῶν ἢ ἀερίων στὸν ἀέρα ποὺ περγαῖ ἀπὸ τὸν ἔξαεριστῆρα.

η) Ἡ θερμοκρασία τῶν ἀερίων ποὺ περνοῦν ἀπὸ τὸν ἔξαεριστῆρα.

Ἄπὸ τοὺς δύο τελευταίους παράγοντες θὰ ἔξαρτηθῇ τὸ ὑλικὸ ἀπὸ τὸ ὅποιο κατασκευάζεται ὁ ἔξαεριστῆρας (μεταλλικὰ φύλλα ἢ κοινὸς εἰδικὸς χυτοχάλυβας κλπ.).

Στὸν Δ'. τόμο τῆς Ἡλεκτροτεχνίας εἴδαμε πῶς ὑπολογίζε-

ται ἡ ἴσχυς ἐνδὸς κινητήρα, ποὺ κινεῖ ἐνα ἔξαεριστήρα, γιὰ νὰ ἔχωμε μιὰν δρισμένη παροχή. Ἐδῶ δὲν μένει ἐπομένως παρὰ νὰ ἔξετάσωμε τί παροχὴς ἀέρος χρειαζόμαστε στὶς διάφορες περιπτώσεις.

Στὸν Πίνακα 9 βλέπομε πόσες ἀλλαγὲς ἀέρος τὴν ὥρα ἀπαιτεῖ κάθε εἶδος χώρου γιὰ τὸν καλὸ του ἀερισμό. Ἀπὸ τὸν ἀριθμὸν αὐτῶν τῶν ἀλλαγῶν τοῦ ἀέρος προκύπτει εὔκολα, δπως θὰ δοῦμε ἀμέσως, ἡ ἀναγκαῖα παροχὴ τοῦ ἔξαεριστήρα.

* Ας δοῦμε ἐνα ἀπλὸ παράδειγμα γιὰ νὰ καταλάβωμε καλύτερα τὴν χρήση τοῦ Πίνακα 9.

* Εστω διτι θέλομε νὰ μερίσωμε μιὰ κουζίνα διαστάσεων 3 m \times 4 m \times 3,2 m. Τί ἔξαεριστήρα θὰ διαλέξωμε;

* Ο δγκος τῆς κουζίνας εἶναι :

$$3 \times 4 \times 3,2 = 38,4 \text{ m}^3.$$

Σύμφωνα μὲ τὸν Πίνακα 9 ἡ κουζίνα ἀπαιτεῖ τουλάχιστον 10 ἀλλαγὲς ἀέρος τὴν ὥρα.

Π Ι Ν Α Κ Α Σ 9

Παροχὲς ἀερισμοῦ

Εἶδος χώρου	Αναγκαῖες ἀλλαγὲς τοῦ ἀέρος τοῦ χώρου, σὲ κάθε ὥρα.
Θέατρα καὶ κινηματογράφοι μὲ διακεκομένῳ ἀερισμὸ	10 ·ξως 15
Θέατρα καὶ κινηματογράφοι μὲ συνεχὴ ἀερισμὸ	.3 ξως 10
Γραφεῖα	5 ξως 10
Σχολεῖα	5 ξως 10
Ἐστιατόρια	8 ξως 10
Ἐργοστάσια	6
Ἐργαστήρια	»
Κουζίνες	10

*Αρα δ ἔξαεριστῆρας ποὺ θὰ διαλέξωμε θὰ εἶναι ἐλικοφόρος, ἐφ' ὅσον δ ἀερισμὸς θὰ εἶναι ἀμεσος, δηλαδὴ χωρὶς ἀεραγωγούς, κατάλληλος γιὰ νὰ τοποθετηθῇ κοντά στὸ παράθυρο τῆς κουζίνας, καὶ παροχῆς τουλάχιστον $10 \times 38,4 = 384 \text{ m}^3/\text{h}$.

*Οσον ἀφορᾶ στὴν ἐκλογὴ τῶν φυγοκεντρικῶν ἔξαεριστῆρων, πρέπει νὰ ἔχωμε ὑπὸ δψη μας δτι, ἐκτὸς ἀπὸ τὸν ὑπολογισμὸ τῆς παροχῆς τους, χρειάζεται καὶ δ ὑπολογισμὸς τῆς πιέσεως τοῦ ἀερος ποὺ δίνουν, γιατί, δπως εἴπαμε, τοὺς τοποθετοῦμε συνήθως σὲ συνδυασμὸ μὲ ἀεραγωγούς, ποὺ ἔχουν πολλὲς φορὲς ἀρκετὰ μεγάλο μῆκος καὶ ἐπομένως παρουσιάζουν μεγάλες ἀντιστάσεις τροβῆς.

*Ο ὑπολογισμὸς αὐτὸς τῆς πιέσεως ἔξαρτᾶται, λοιπόν, ἀπὸ τὸ εἰδος τῶν σωληνώσεων ἀερισμοῦ· εἶναι ἐπομένως ἀρκετὰ πολύπλοκος καὶ ἔσφεύγει ἀπὸ τὸν σκοπὸ αὐτοῦ τοῦ βιβλίου, ἀφοῦ δὲν θὰ ἀπασχολήσῃ ποτὲ τοὺς τεχνίτες.

*Εγκατάσταση ἐνδεικτική.

*Η γενικὴ ἀρχὴ ποὺ πρέπει νὰ τηροῦμε στὶς ἐγκαταστάσεις ἔξαεριστῆρων εἶναι ἡ ἔξῆς: ἡ θέση τους πρέπει νὰ εἶναι τέτοια, ώστε κατὰ τὴν λειτουργία τους νὰ ἀνανεώνουν δλον τὸν ἀέρα τῶν δωματίων, ἡ τουλάχιστον τὸν ἀέρα ποὺ εἶναι ιδιαίτερα ἀκάθαρτος.

Στὸ σχῆμα 6.4 θ βλέπομε π.χ. δτι δ ἔξαεριστῆρας ἔξαγωγῆς μᾶς κουζίνας πρέπει νὰ τοποθετηθῇ δσο τοῦτο εἶναι δυνατὸν ἀκριβῶς ἐπάνω ἀπὸ τὸ ἡλεκτρικὸ μαγειρεῖο, γιὰ νὰ ἀναρροφᾶ καὶ νὰ διώχνῃ ἀμέσως πρὸς τὰ ἔξω τοὺς ἀτμοὺς καὶ τὶς μυρωδιὲς ποὺ παράγονται κατὰ τὸ μαγείρεμα.

Πάντως ἡ θέση τῶν ἔξαεριστῆρων ἐπηρεάζεται πάρα πολὺ ἀπὸ τὴν ἀρχιτεκτονικὴ διαμόρφωση τῶν δωματίων καὶ ἀκόμη ἀπὸ τὴν ἀνάγκη ποὺ προκύπτει νὰ κρύβωνται, κατὰ τὸ δυνατόν, οἱ ἔξαεριστῆρες, οἱ ἀεραγωγοὶ κλπ. γιὰ λόγους καθαρὰ αἰσθητικούς.

*Ἀκριβῶς γιὰ τοὺς λόγους αὐτούς, κρύβομε συχνὰ τοὺς ἔξαεριστῆρες πίσω ἀπὸ εἰδικὲς γρίλλιες, ποὺ λέγονται περσίδες καὶ

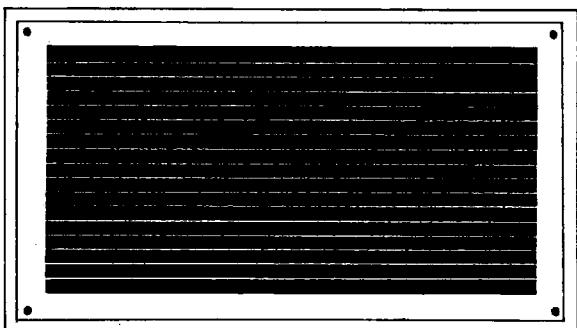
εἶναι δυνατὸν νὰ τὶς ρυθμίζωμε ἔτσι, ὅστε νὰ ἀνοίγουν ἢ νὰ κλεί-
νουν περισσότερο ἢ λιγότερο (σχ. 6·4 i). Οἱ περσίδες λοιπὸν
αὐτὲς μᾶς βοηθοῦν ἀκόμη καὶ στὸ νὰ ἐπιτύχωμε μιὰ σχετικὴ ρύ-
θμιση τοῦ ἀερισμοῦ.



Σχ. 6·4 θ.

Ἡ καλύτερη θέση γιὰ ἔναν ἀνεμιστήρα ἐξαγωγῆς μιᾶς κουζίνας εἶναι
ἐπάνω ἀπὸ τὸ μαγειρεῖο.

Γιὰ νὰ γίνεται ἡ κυκλοφορία τοῦ ἀέρος καλύτερα καὶ γιὰ
νὰ ἐξάγωνται εὐκολώτερα στὸ ὑπαιθρὸ δ ἀκάθαρτος ἀέρας καὶ οἱ

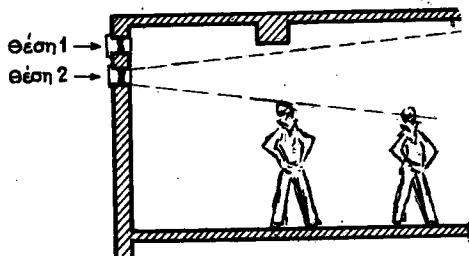


Σχ. 6·4 i.
Ρυθμιζόμενες περσίδες.

καπνοί, ποὺ σὰν ἐλαφρότεροι ἀνεβαίνονται φηλά, εἶναι σκόπιμο νὰ
τοποθετοῦμε τοὺς ἐξαεριστήρες διστάνσην τὸ δυνατὸν φηλότερα, πρὸς τὴν
ἀριστὶ (σχ. 6·4 ii, θέση 1). Ἐὰν δημως ὑπάρχουν ἐμπόδια, δπως

π.χ. κανένα δοκάρι τῆς οἰκοδομῆς, τότε ἀναγκαστικὰ τοὺς τοποθετούμε χαμηλότερα στὴν δροφή (αχ. 6·4 κ, θέση 2).

*Ἐπίσης ἡ θέση τῶν ἔξαεριστήρων πρέπει νὰ εἶναι τέτοια, ὅστε νὰ ἀποφεύγωνται κατὰ τὸ δυνατὸν τὰ ρεύματα τοῦ ἀέρος, ποὺ μπορεῖ νὰ μᾶς προκαλέσουν κρυολογήματα.



Σχ. 6·4 κ.

*Η θέση 1 τοῦ ἀνεμιστήρα δὲν εἶναι καλὴ γιατὶ τὸ φεῦμα τοῦ ἀέρος ἐμποδίζεται ἀπὸ τὸ δοκάρι τῆς δροφῆς. *Η θέση 2 ἐπιβάλλεται.

Τέλος, ὅπως εἴδαμε πρίν, ἔνα συχνὸ μειονέκτημα τῶν ἔξαεριστήρων, ἵδιως δὲ τῶν φυγοκεντρικῶν, εἶναι ὁ ὑπερβολικὸς θόρυβος ποὺ προκαλοῦν κατὰ τὴν λειτουργία τους. Γιὰ νὰ ἐλαττώνωμε τὸ θύρυσο αὐτόν, πρέπει νὰ ἐγκαθιστοῦμε τοὺς σχετικὰ μεγάλους ἔξαεριστήρες σὲ εἰδικὲς βάσεις μὲ παρεμβάσιματα ἀπὸ φελλὸ ἢ ἐλαστικό, γιατὶ μειώνονται ἔτσι οἱ κραδασμοὶ τῶν ἕδράνων τῆς βάσεως, ποὺ κυρίως προκαλοῦν τὸν θόρυβο. Γιὰ νὰ ἀποφύγωμε ἐπίσης μιὰ ἄλλη πηγὴ θορύβου, πρέπει νὰ συνδέωμε τοὺς φυγοκεντρικοὺς ἢ τοὺς ἀξιονικοὺς ἔξαεριστήρες μὲ τοὺς ἀεραγωγούς, μὲ τοὺς δποίους συνεργάζονται, μὲ τὴν βιόγθεια ὑφασματίνων σωλήνων ἀπὸ «κετσὲ» καὶ ὅχι μὲ μεταλλικοὺς σωλῆνες.

*Ἐπίσης, πρέπει νὰ προσέχωμε νὰ μὴ μένουν ρωγμὲς στὶς συνδέσεις ἢ στὰ σώματα τῶν ἀεραγωγῶν, γιατὶ μπορεῖ νὰ προκληθῇ ἔνα σφύριγμα κατὰ τὴν λειτουργία τοῦ ἔξαεριστήρα. *Ο θόρυβος ἐλαττώνεται ἐπίσης, ὅταν χρησιμοποιοῦμε τὶς περσίδες ποὺ ἀναφέραμε προηγουμένως.

Στοὺς ἐλικοφόρους ἔξαεριστῆρες ἐνοχλητικὸς θόρυβος δημιουργεῖται, δταν ἡ ταχύτητα τῶν πτερυγίων ὑπερβαίνη περίπου τὰ 30 m/sec. Μποροῦμε λοιπὸν νὰ ἐλαττώσωμε τὸν θόρυβο μειώνοντας κατάλληλα τὶς στροφές τοῦ ἔξαεριστήρα.

Δειτουργία ἐνδὸς ἔξαεριστήρα.

Τελειώνοντας τὴν μελέτη τῶν ἔξαεριστήρων καὶ τῶν ἀνεμιστήρων εἶναι ἀπαραίτητο νὰ δώσωμε μερικὲς χρήσιμες συμβουλὲς σχετικὲς μὲ τὸν τρόπο λειτουργίας τους.

Ποτὲ δὲν πρέπει νὰ κινοῦμε ἕνα ἔξαεριστήρα (ἢ ἕνα ἀνεμιστήρα) μὲ ταχύτητα μεγαλύτερη ἀπὸ ἑκείνη ποὺ δρίζει δ κατασκευαστής του (π.χ. ἀλλάζοντας τὸν κινητήρα του μὲ ἕνα ἄλλο περισσοτέρων στροφῶν, μὲ σκοπὸν νὰ αὐξήσωμε τὴν παροχὴ του). Τοῦτο ἀπαγορεύεται, διότι διάρχει φόβος νὰ σπάσουν τὰ πτερύγια τοῦ ἔξαεριστήρα ἢ ὁ ἀξονάς του, ἢ ἀκόμα νὰ καῆ δ ἡλεκτροκινητήρας του ἀπὸ διπέρφορτωση.

Σὲ περίπτωση ἀλλαγῆς τοῦ ἀριθμοῦ τῶν περιστροφῶν ἐνδὸς ἔξαεριστήρα, πρέπει νὰ θυμόμαστε δτι ἀκολουθεῖται δ ἔξῆς βασικὸς νόμος:

'Η παροχὴ ἐνὸς ἔξαεριστήρα εἰναι ἀνάλογη μὲ τὸν ἀριθμὸ τῶν περιστροφῶν του, ἐνῶ ἡ πίεση ποὺ δίνει εἰναι ἀνάλογη μὲ τὸ τετράγωνο τῶν περιστροφῶν, ἡ δὲ ἴσχυς ποὺ ἀπορροφᾶται εἰναι ἀνάλογη μὲ τὸν κύβο τῶν περιστροφῶν αὐτῶν.

Π.χ. ἂν διπλασιάσωμε τὸν ἀριθμὸ τῶν περιστροφῶν ἐνδὸς ἔξαεριστήρα, στὴν μονάδα τοῦ χρόνου, αὐτὸς θὰ μᾶς δώσῃ διπλάσια παροχὴ καὶ τετραπλάσια πίεση ἀπὸ αὐτὴν ποὺ ἔδιδε πρὶν, ἀλλὰ θὰ ἀπορροφᾶ ἀπὸ τὸ δίκτυο δικταπλάσια ἡλεκτρικὴ ἴσχυν ἀπὸ δ, τι ἀπαιτοῦσε ἀρχικά. Εἶναι λοιπὸν αὐτονόητος δ κάνδυνος ποὺ διάρχει νὰ καῆ δ ἡλεκτροκινητήρας, δταν αὐξηθοῦν ὑπερβολικὰ σὶ στροφές τοῦ ἔξαεριστήρα ποὺ κινεῖ.

6·5. Συσκευές κλιματισμοῦ.

Κλιματισμός ή αέρο-κοντίσιον (Air-Condition), δυνομάζομε τὴν τεχνητὴν ἀνανέωση, τὴν φύξη καὶ τὴν ἀφύγρανση τοῦ ἀέρος (γιὰ τὸ καλοκαίρι), ποὺ γίνονται ταυτόχρονα μὲ τὴν βοήθεια πολλῶν μηχανημάτων. Τὸν χειμώνα, μαζὶ μὲ τὴν τεχνητὴν ἀνανέωση τοῦ ἀέρος ἐπιτυγχάνομε μὲ τὸν κλιματισμὸν τὴν θέρμανση καὶ τὴν ρύθμιση τῆς ὑγρασίας του.

Ἐνῷ, δηλαδή, μὲ τὸν ἀερισμὸν κάνομε μόνο μιὰν ἀνανέωση τοῦ ἀέρος, μὲ τὸν κλιματισμὸν ἔχομε συγχρόνως μὲ τὴν ἀνανέωση καὶ φύξη ἥ θέρμανση τοῦ ἀέρος, καθὼς καὶ ἀφαίρεση ἥ γενικὰ ρύθμιση τῆς ὑγρασίας του..

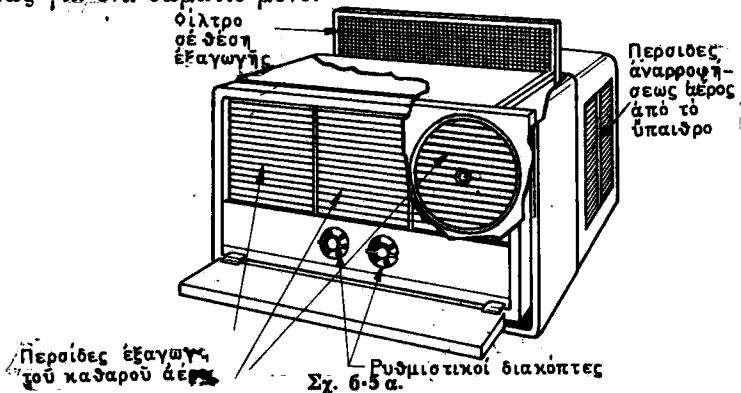
Ἡ ἐλάττωση τῆς περιεκτικότητας τοῦ ἀέρος σὲ ὑγρασία παίζει σπουδαῖο ρόλο στὸ αἰσθημα τῆς ζέστης ποὺ προκαλεῖται. "Αν, δηλαδή, ἔχομε δύο χώρους μὲ τὴν ἵδια ὑψηλὴν θερμοκρασία, ποὺ δ ἔνας νὰ ἔχῃ διπλάσια ὑγρασία ἀπὸ τὸν ἄλλον, θὰ αἰσθανθοῦμε πολὺ μεγαλύτερη δυσφορία σ' αὐτὸν ποὺ εἶναι ὑγρότερος. Γι' αὐτὸ τὸν λόγο τὸ καλοκαίρι ποὺ ὑπάρχει πολλὴ ὑγρασία αἰσθανόμασθε πιὸ πολὺ τὴν ζέστη ἀπὸ δ, τι τὸ χειμώνα μέσα σὲ ἔνα ζεσταμένο δωμάτιο, ποὺ ἡ ὑγρασία εἶναι μικρή, παρ' δλο ὅτι ἡ θερμοκρασία μπορεῖ νὰ εἶναι ἡ ἵδια.

Τὸ καλοκαίρι λοιπὸν δὲν ἀρκεῖ νὰ φύχωμε τὸν ἀέρα τῶν δωματίων. Σπου ζοῦμε, γιὰ νὰ αἰσθανόμαστε εὐχάριστα. Πρέπει νὰ ρυθμίζωμε καὶ τὴν ὑγρασία του.

Τὶς σύνθετες αὐτὲς ἐργασίες ἔξασφαλίζουν οἱ συσκευές κλιματισμοῦ, οἱ δποῖες εἶναι μιὰ νέα σχετικὰ ἐφαρμογὴ τοῦ ἥλεκτρισμοῦ, μιὰ καὶ ἡ χρήση τους διαδόθηκε κατὰ τὰ τελευταῖα 15 χρόνια. Λόγω τῆς ἵδιατερα μεγάλης ζέστης καὶ τῆς ὑγρασίας, ἡ δποία ἐπικρατεῖ τὸ καλοκαίρι στὴν Ἑλλάδα, καὶ λόγω τῆς σημαντικῆς αὐξήσεως στὴν ἀπόδοση τῆς ἐργασίας τῶν ἐργαζομένων, ποὺ παρατηρεῖται ὅταν ὑπάρχῃ κλιματισμός, εἶναι βέβαιο ὅτι ἡ χρήση τῶν συσκευῶν κλιματισμοῦ θὰ αὐξηθῇ ταχύτατα στὴ χώρα μας.

Πολλὲς Τράπεζες, Δημόσια καὶ Ἰδιωτικὰ Γραφεῖα στὴν Ἀθῆνα καὶ στὶς μεγάλες πόλεις ἔχουν ἀπὸ τώρα ἐγκαταστήσει κεντρικὰ μηχανήματα κλιματισμοῦ, δηλαδὴ μεγάλα συγκροτήματα ποὺ περιλαμβάνουν πολλὰ μηχανήματα καὶ πολύπλοκα κυκλώματα ἀεραγωγῶν, γραμμῶν παγωμένου καὶ ζεστοῦ νεροῦ κλπ., τὰ δποῖα ἔξασφαλίζουν τὸν κλιματισμὸν ἑνὸς δλοκλήρου κτιρίου.

Τὸν τεχνίτη ἐγκαταστάτη ἐνδιαφέρουν δμως συνήθως ὅχι τὰ μεγάλα αὐτὰ κεντρικὰ συγκροτήματα μηχανημάτων, μὲ τὰ δποῖα ἀσχολοῦνται οἱ εἰδικευμένοι μηχανικοί, ἀλλὰ οἱ ἀνεξάρτητες κλιματιστικὲς συσκευές δωματίου (σχ. 6·5 α), ποὺ ἐπαρχοῦν συνήθως γιὰ ἔνα δωμάτιο μόνο.



Τὶς συσκευὲς ἀντές τὶς ἐγκαθιστοῦμε συνήθως κάτω ἀπὸ ἔνα παράθυρο τοῦ δωματίου, ποὺ θέλομε νὰ ἔξυπηρετήσωμε. Γιὰ τὴν ἐγκατάσταση αὐτὴ χρειάζεται νὰ ἀνοίξωμε κάτω ἀπὸ τὸ παράθυρο ἔνα ἄνοιγμα καταλλήλων διαστάσεων στὸν τοῖχο. Ἀπὸ τὸ ἄνοιγμα αὐτὸ βγαίνει στὸ θερμαισθρὸ τὸ πίσω μέρος τῆς συσκευῆς, ἀπὸ δποῦ ἀναρροφᾶται μὲ ἔναν ἀνεμιστήρα δικαθαρὸς ἀέρας. Ὁ ἀέρας αὐτὸς καθαρίζεται καὶ φύχεται (ἢ θερμαίνεται τὸν χειμῶνα) στὸ ἐσωτερικὸ τῆς συσκευῆς καὶ βγαίνει ἀπὸ τὶς περσίδες (γρίλλιες), ποὺ θερμαίνουν στὸ ἐμπρόδει τμῆμα.

Τηράρχουν πολλά μεγέθη κλιματιστικών συσκευών δωματίου ανάλογα με την παροχή καθαρού αέρα που μᾶς δίνουν, δηλαδή ανάλογα με την ήλεκτρική ισχύ που καταναλίσκουν. Ένδεικτικά αναφέρομε τις έξις αντιστοιχίες, δπου η ισχύς είναι έκεινη που καταναλίσκεται στὸν κινητήρα τῆς φυκτικῆς μονάδας.

Μονάδα ισχύος	Κατάλληλη γιὰ συνηθισμένο δωμάτιο όγκου
1/2 HP	85 m ³
3/4 HP	110 m ³
1 HP	155 m ³
2 HP	300 m ³

Τὸ σχῆμα 6·5 β δείχνει μιὰ κλιματιστικὴ συσκευὴ δωματίου, χωρὶς κάλυμμα, γιὰ νὰ φανοῦν τὰ στοιχεῖα τοῦ έσωτερικοῦ τηγανοῦ.

Μιὰ μονάδα κλιματισμοῦ περιέχει τὰ έξις βασικὰ στοιχεῖα:

— Μιὰ φυκτικὴ μονάδα (που περιλαμβάνει ἀεροσυμπιεστή, κινητήρα, έξαερωτή, κλπ. σύμφωνα μὲ δσα γνωρίζομε ἀπὸ τὴν παράγραφο 6·2), γιὰ τὴν φύξη τοῦ νεροῦ μὲ τὸ δποῖο φύχομε τὸν αέρα.

— Ἐναν ἀνεμιστήρα, γιὰ τὴν κυκλοφορία τοῦ αέρος.

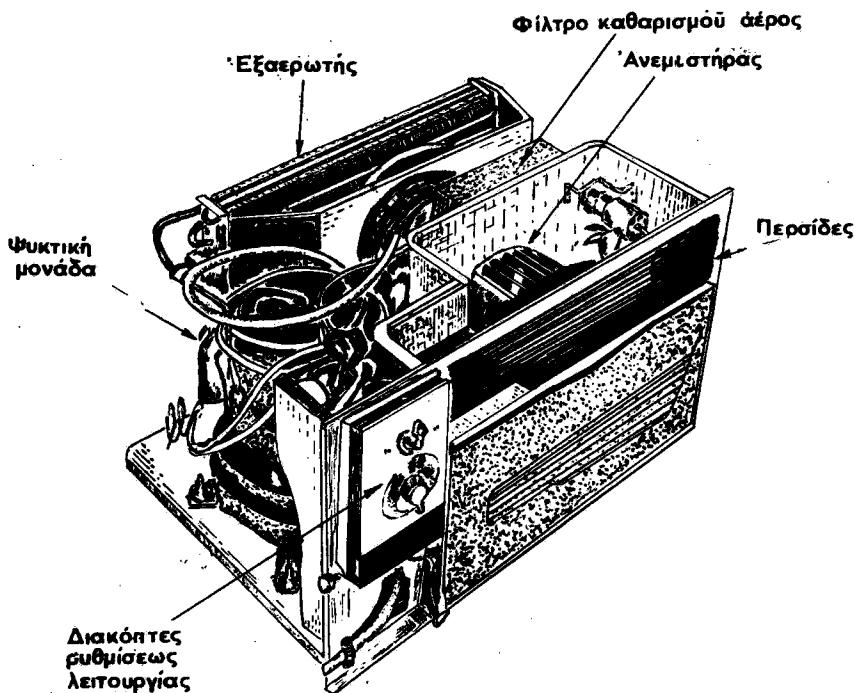
— Περιστρεψ (γρίλλιες), γιὰ τὴν εἰσαγωγὴ καὶ τὴν έξαγωγὴ τοῦ αέρος.

— Σὲ δσες μονάδες η̄ ίνγρασία δὲν ἀφαιρεῖται μὲ ίνγροποίηση κατὰ τὴν φύξη, ίνπάρχει καὶ μιὰ εἰδικὴ διάταξη γιὰ τὴν ἀφαίρεση τῆς ίνγρασίας μὲ χημικὴ μέθοδο.

— Ἐνα φίλτρο, γιὰ νὰ καθαρίζεται δ ἀέρας ἀπὸ σκόνες καὶ μικροοργανισμούς.

— Στὶς μονάδες που χρησιμεύουν καὶ γιὰ θέρμαση, κατὰ τὸν χειμώνα, ίνπάρχει καὶ μιὰ ἀντίσταση θερμάνσεως ισχύος 2 kW ής 3 kW.

Ο τρόπος λειτουργίας μιᾶς τέτοιας κλιματιστικῆς συσκευῆς είναι γενικά δ' ἐξῆς:



Σχ. 6·5 β.

Ο ἀνεμιστήρας ἀναρροφᾷ ἀέρα ἀπὸ τὸ ὅπαιθρο καὶ ἀπὸ τὸ ἔσωτερικὸ τοῦ χώρου καὶ τὸν καθαρίζει μὲ τὴν βοήθεια τοῦ φίλτρου. Κατόπιν δὲ ἀέρας περνᾷ γύρω ἀπὸ ἕνα σύστημα σωλήνων ἐφοδιασμένων μὲ πτερύγια, γιὰ νὰ αὐξάνεται ἡ ἐπιφάνεια ἐπαφῆς τους μὲ τὸν ἀέρα. Ἐπειδὴ μέσα στοὺς σωλήνες κυκλοφορεῖ παγωμένο νερό, ποὺ φύχεται συνεχῶς ἀπὸ τὴν ψυκτικὴ μονάδα, ὁ ἀέρας ποὺ περνᾷ γύρω ἀπὸ τὸ σύστημα τῶν σωλήνων φύχεται. Μὲ τὴν φύξη του αὐτὴν ὑγροποιεῖται ἕνα μέρος τῆς ὑγρασίας ποὺ ἔχει δὲ ἀέρας καὶ κατὰ συνέπεια γίνεται συγχρόνως καὶ πιὸ ξηρός. Στὴν κατάσταση αὐτῇ δὲ ὑψηλὸς ἀέρας διανέμεται μέσα στὸν χώρο.

ἀπὸ τις περσίδες ποὺ διπάρχουν στὴν πρόσοψη τῆς κλιματιστικῆς συσκευῆς.

Δεπτομερέστερη περιγραφὴ μιᾶς ἐγκαταστάσεως κλιματισμοῦ δὲν εἶναι δυνατὸν νὰ γίνῃ, γιατὶ διπάρχουν διάφορα συστήματα, ἀνάλογα μὲ τὸ ἔργοστάσιο κατασκευῆς τους ποὺ μποροῦν νὰ διαφέρουν βασικὰ μεταξύ τους.

Μερικὰ πρόσθετα κοινὰ χαρακτηριστικὰ τῶν ἐγκαταστάσεων κλιματισμοῦ εἶναι τὰ ἔξης:

α) Ὁλες οἱ μονάδες κλιματισμοῦ εἶναι φυσικοῦ μετρήσαντα καὶ αντόματες. Μποροῦμε δηλαδὴ σ' αὐτὲς νὰ ρυθμίσωμε τὴν θερμοχρασία ποὺ ἐπιθυμοῦμε νὰ διατηρήσωμε στὸν ἀέρα ἐνδος δωματίου καὶ τὴν ὑγρασία τοῦ ἀέρος (ἄμεσα στὶς μεγάλες μονάδες η ἔμμεσα στὶς μικρές), ὡστε νὰ αἰσθανόμαστε εὐχάριστα.

β) Μποροῦμε ἐπίσης νὰ φυσικοῦ μετρήσαντα καὶ τὸ ποσοστὸ τοῦ ἔξωτερικοῦ ἀέρος ποὺ ἐπιθυμοῦμε νὰ εἰσάγωμε. Συνήθως τὸ 1/3 τοῦ ἀέρος ποὺ παρέχει μιὰ συσκευὴ κλιματισμοῦ τὸ παίρνει ἀπὸ τὸν ἔξωτερικὸ χῶρο (ύπαιθρο), ἐνῶ τὰ ὑπόλοιπα 2/3 προέρχονται ἀπὸ ἐπανακυκλοφορία καὶ καθαρισμὸ τοῦ ἀέρος τοῦ ἕδιου τοῦ δωματίου.

γ) Χαρακτηριστικό, ἐπίσης, τῶν συσκευῶν κλιματισμοῦ εἶναι ὅτι κατὰ τὴν λειτουργία τους πρέπει οἱ χῶροι ποὺ ἔξυπηρετοῦν νὰ μένουν τελείως ἀπομονωμένοι ἀπὸ τὸν γύρω χώρον, δηλαδὴ πρέπει οἱ πόρτες καὶ τὰ παράθυρά τους νὰ μένουν κλειστά. Τοῦτο συμβαίνει διότι, ἐὰν οἱ πόρτες καὶ τὰ παράθυρα μένουν ἀνοικτά, μπαίνει ζεστὸς (η ψυχρὸς τὸν χειμώνα) ἀέρας μέσα στὸν χῶρο, καὶ καταστρέφεται ἔτσι δὲ κλιματισμός.

Τὸ γεγονός ὅτι τὸ καλοκαίρι μὲ τὸν κλιματισμὸ ἔχουμε δροσιὰ σὲ ἔνα δωμάτιο μὲ κλειστὰ παράθυρα καὶ πόρτες, δίνει στὸν κλιματισμὸ τὸ πρόσθετο πλεονέκτημα ὅτι μᾶς ἀπαλλάσσει ἀπὸ σκόνες, ἐνοχλητικὰ ἔντομα καὶ θορύβους.

Οἱ συσκευές κλιματισμοῦ δωματίου εἶναι συνήθως μονοφασι-

κὲς καὶ ἔτοι συνδέονται μόνιμα στὴν ἡλεκτρικὴν ἐσωτερικὴν ἐγκατάσταση, χωρὶς νὰ ἀπαιτοῦν τριφασικὴν παροχὴν. Ἀν δημως περιλαμβάνουν καὶ θερμαντικὴν ἀντίσταση ἀπαιτοῦν συχνὰ ἰδιαίτερη τριφασικὴ γραμμὴ γιὰ τὴν τροφοδότησή τους, ἐπειδὴ ἡ ἴσχυς τους εἶναι σημαντικὰ μεγαλύτερη.

Πρέπει ἀκόμα νὰ σημειώσωμε ὅτι οἱ μικρὲς συσκευὲς κλιματισμοῦ δωματίου εἶναι ἐφοδιασμένες μὲ ἐλικοφόρους ἀνεμιστῆρες καὶ κατὰ συνέπεια δίνουν τὸν ἀέρα χωρὶς σημαντικὴν πίεσην. Τοῦτο ἔχει σὰν ἀποτέλεσμα τὸ δῆμος, δημως εἰδίαμε στὴν προηγουμένη παράγραφο, δὲν μπορεῖ νὰ χρησιμοποιηθοῦν μὲ ἀεραγωγούς. Πρέπει δηλαδὴ νὰ τοποθετοῦνται ἀπ’ εὐθείας σὲ ἕνα ἐξωτερικὸ ἀνοιγμα τοῦ δωματίου ποὺ θέλομε νὰ κλιματίσωμε, χωρὶς τὴν παρεμβολὴν ἀεραγωγῶν.

Τὰ μεγάλα δημως συγκροτήματα κλιματισμοῦ εἶναι ἐφοδιασμένα μὲ φυγοκεντρικοὺς ἔξαεριστῆρες (φυσητῆρες), ὥστε νὰ δίνουν ἀέρα μὲ ἀρκετὴν πίεση, δόποτε εἶναι κατάλληλα γιὰ διανομὴ ἀέρος σὲ δλόκληρα κτίρια, μέσω δικτύων ἀπὸ ἀεραγωγούς. Τὰ συγκροτήματα αὐτὰ χρειάζονται καὶ σύνδεση μὲ τὴν ὑδραυλικὴν ἐγκατάσταση, ὥστε νὰ τροφοδοτοῦνται μὲ νερὸ γιὰ τὴν ψύξη τοῦ ἀέρος. (Ὑπάρχουν καὶ μικρὲς μονάδες δωματίου, ποὺ χρειάζονται σύνδεση μὲ τὴν ὑδραυλικὴν ἐγκατάσταση, ἀνάλογα μὲ τὶς δδηγίες τῶν κατασκευαστῶν).

Τὰ δίκτυα τῶν ἀεραγωγῶν στὴν περίπτωση αὐτὴν εἶναι ἐκτεταμένα καὶ χρειάζονται εἰδικὴ διαμόρφωση τοῦ κτιρίου, δημου θὰ ἐγκατασταθῇ ὁ κεντρικὸς κλιματισμὸς (π.χ. φεύτικες δροφὲς κλπ.) γιὰ νὰ μὴ φαίνωνται ἀσχηματικοὶ μέσα σ’ ὅλα τὰ δωμάτια.

6.6 Διάφορες μικρὲς οἰκιακὲς ἡλεκτρικὲς συσκευές.

Θὰ ἐξετάσωμε τώρα τὶς πιὸ κοινὲς ἀπὸ τὶς ἡλεκτρικὲς μικροσυσκευές, ποὺ ἐργάζονται μὲ ἡλεκτροκινητῆρες, τὶς διοῖες

βλέπομε στά σύγχρονα σπίτια. Στίς συσκευές αύτές πρέπει ίδιαίτερα νὰ προσέξωμε τὸ θέμα τῆς συχνότητας τοῦ ρεύματος γιὰ τὴν δηποία εἰναι κατασκευασμένες. Διότι πολλές ἀπὸ αύτές προέρχονται ἀπὸ τὴν Ἀμερικὴ δπου χρησιμοποιοῦν ρεῦμα 60 περιόδων. Ἐν λοιπὸν τὶς χρησιμοποιήσωμε ἐδῶ, δπου τὸ ρεῦμα εἰναι 50 περιόδων, θὰ λειτουργήσουν μὲ ἀρκετὰ μειωμένη ἀπόδοση. Βέβαια ὑπάρχουν ἀμερικανικῆς προελεύσεως συσκευές, εἰδικὰ κατασκευασμένες γιὰ χρήση στὴν Εὐρώπη, δηλαδὴ γιὰ 50 περιόδους. Αὐτὸ τὸ διαπιστώνομε εὔκολα ἀπὸ τὴν ἀνάγνωση τῶν στοιχείων ποὺ ἀναγράφονται στὴν πινακίδα τῆς συσκευῆς.

Ήλεκτρικὲς σκούπες.

Οἱ ήλεκτρικὲς σκούπες ἢ οἱ ήλεκτρικοὶ ἀπορροφητῆρες σκόνης εἰναι χρησιμότατες συσκευές μὲ τὴν βοήθεια τῶν δηποίων οἱ νοικοκυρὲς συγκεντρώνουν καὶ ἀπομακρύνουν χωρὶς κόπο τὴν σκόνη ποὺ μαζεύεται στὰ πατώματα, στὰ ἔπιπλα, στὰ ρούχα, στὰ βιβλία κλπ.

Οἱ σκόνες, δπως ξέρομε, εἰναι ἔστιες μικροθίων, ἐπομένως ἢ ἀπομάκρυνσή τους ἔχει μεγάλη σημασία γιὰ τὴν ὑγεία μας ἐκτὸς ἀπὸ τὸ ζήτημα καθαρότητας. Οἱ κοινὲς σκούπες καὶ τὰ ξεσκονόπανα ἀπλῶς μεταφέρουν τὶς σκόνες πιὸ πέρα, χωρὶς νὰ τὶς συγκεντρώνουν καὶ νὰ τὶς ἀπομακρύνουν δλοκληρωτικά. Γι' αὐτὸ τὸν λόγο ἡ χρήση τῆς ήλεκτρικῆς σκούπας δλοένα αὐξάνει.

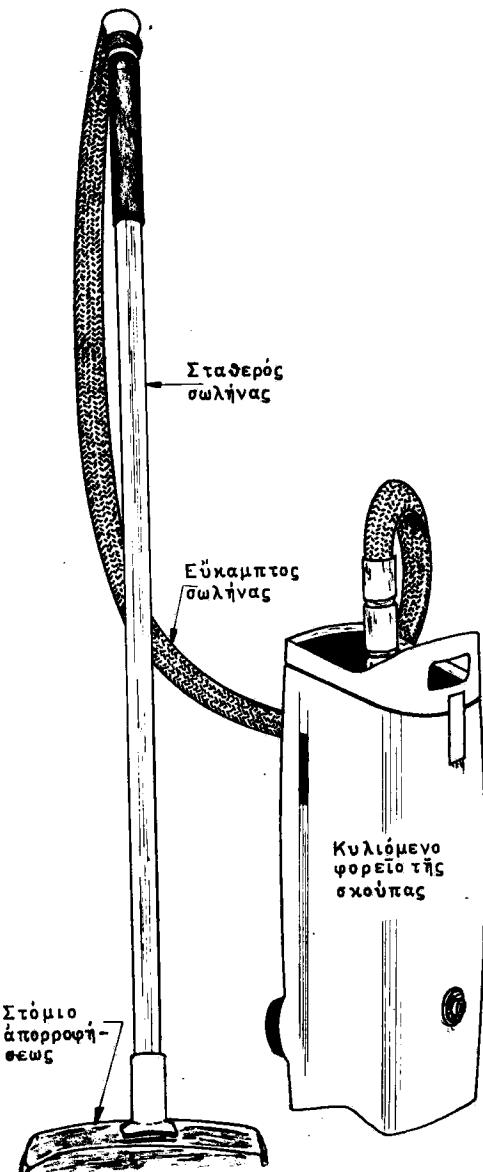
Τύπαρχουν διάφορα εἰδῆ καὶ τύποι ποὺ κυκλοφοροῦν στὸ ἐμπόριο ἀπὸ ήλεκτρικὲς σκούπες. Γενικὰ πάντως, μιὰ κοινὴ τέτοια συσκευὴ, (σχ. 6·6α) ἀποτελεῖται ἀπὸ ἓνα μικρὸ ηλεκτροκινητήρα, ὃ δηποῖος κινεῖ ἓνα φυγοκεντρικὸ ἔξαεριστήρα (ἀπορροφητήρα). Ο φυγοκεντρικὲς ἀπορροφητήρας ἀπορροφᾶ ἀέρα ἀπὸ ἓνα εἰδικὸ στόμιο, καὶ τὸν στέλνει μέσω ἑνὸς σωλήνα καὶ ἑνὸς καναλιοῦ σὲ ἓνα εἰδικὸ ὑφασμάτινο σάκκο ποὺ ὑπάρχει κατὰ μῆκος τοῦ στελέχους τῆς σκούπας. Στὸ πάνω μέρος τῆς σκούπας ὑπάρχει μιὰ

χειρολαβή για νὰ χειριζόμαστε τὴν σκούπα καὶ ἔνας ἡλεκτρικὸς διακόπτης γιὰ νὰ θέτωμε σὲ λειτουργία ἢ γιὰ νὰ σταματοῦμε τὸν ἡλεκτροκινητήρα καὶ τὸν φυγοκεντρικὸν ἀπορροφητήρα.



Όπως βλέπομε στὸ σχῆμα 6·6 β., ὑπάρχουν καὶ κάπως μεγαλύτερες σκούπες, στὶς δποῖες δ ἡλεκτρικὸς ἀπορροφητήρας μαζὶ μὲ τὸν ἡλεκτροκινητήρα του καὶ τὸ δοχεῖο συγκεντρώσεως τῆς σκόνης βρέσκονται σὲ ἕνα εἰδικὸ κυλιόμενο φορεῖο. Ο σωλήνας μέσω τοῦ δποίου γίνεται ἡ ἀπορρόφηση ἀπὸ τὸ στόμιο χωρίζεται τότε σ' ἕνα σταθερὸ καὶ σ' ἕνα εύκαμπτο τμῆμα γιὰ νὰ μποροῦμε νὰ ἔσκοντίζωμε παντοῦ, ἀκόμα καὶ κάτω ἀπὸ τὰ ἔπιπλα.

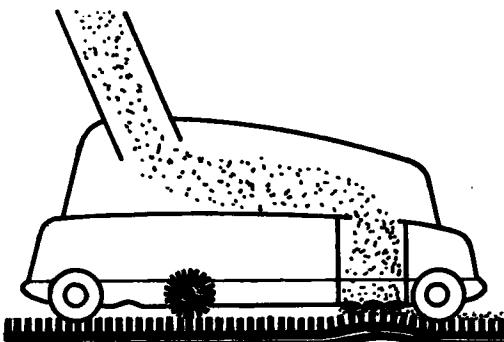
Εἶναι φανερὸ δτι, δταν λειτουργῇ ἡ ἡλεκτρικὴ σκούπα, δ ἀέρας δ δποῖος εἰσέρχεται μὲ πίεση μέσα στὸ στόμιο τῆς σκούπας παρεκύρει μαζὶ του τὴ σκόνη, ἡ δποῖα τελικὰ μαζεύεται μέσα στὸ σάκκο (σχ. 6·6 α.) ἢ στὸ δοχεῖο (σχ. 6·6 β.). Ο ἀέρας καθαρισμένος ἀπὸ τὶς σκόνες του, ἔσαναθγαίνει στὸ περιβάλλον, ἀπὸ τοὺς πόρους του σάκκου, ἢ ἀπὸ σχισμές τοῦ δοχείου, ἐνῶ, βέβαια, ἡ σκόνη μένει μέσα. Ἔπειτα ἀπὸ κάθε χρήση τῆς ἡλεκτρικῆς σκούπας καλὸ εἶναι νὰ ἀδειάζωμε τὸν σάκκο ἢ τὸ δοχεῖο αὐτὸ γιὰ νὰ διατηρῆται τὸ ἔσωτερικό τους καθαρό. Ας σημειώσωμε,



ἐπίσης, διτὶ δὲν ἐπιτρέπεται ποτὲ νὰ πλύνωμε τὸν σάκκο μιᾶς σκούπας, γιατὶ ἔτσι ἀνοίγουν οἱ πόροι τοῦ ὑφάσματος καὶ καταστρέφεται τὸ φιλτράρισμά του, δηλαδὴ βγαίνουν ἔξω καὶ σκόνες μαζὶ μὲ τὸν ἀέρα. "Αμα λερωθῆ πολὺ ἔνας τέτοιος σάκκος πρέπει νὰ ἀντικαθίσταται.

Μερικοὶ κατασκευαστὲς παραδίδουν τὶς ἡλεκτρικές τους σκούπες μὲ χάρτινους σάκκους ποὺ δὲν τοὺς ἀδειάζουμε ἀλλὰ τοὺς πετοῦμε μόλις γεμίσουν μὲ σκόνες, μετὰ ἀπὸ ἀρκετὴ χρήση.

Συνήθως οἱ ἡλεκτρικές σκούπες ἔχουν στόμια μὲ διάφορες μορφές, τὰ διποῖα ἐναλλάσσομε ἀνάλογα μὲ τὴν δουλειὰ ποὺ θέλομε νὰ κάνωμε. Π.χ. τοποθετοῦμε ἀλλο εἶδος στομίου γιὰ νὰ ξεσκονίσωμε τὰ ροῦχα, ἄλλο γιὰ νὰ ξεσκονίσωμε γωνιὲς δωματίων ἢ βιβλία καὶ ἄλλο γιὰ νὰ καθαρίσωμε τὰ χαλιὰ (σχ. 6·6 γ).



Σχ. 6·6 γ.

Τέλος, κατὰ τὰ τελευταῖα χρόνια ἔχουν κατασκευασθῆ καὶ εἰδικὲς συσκευές ποὺ μοιάζουν μὲ ἡλεκτρικές σκούπες καὶ ποὺ μὲ χύτες μποροῦμε νὰ πλύνωμε χαλιὰ μὲ σαπουνάδα καὶ νὰ τὰ στεγνώνωμε, χωρὶς καρμιὰ φθορὰ καὶ κυρίως χωρὶς νὰ τὰ βγάζωμε ἀπὸ τὴν θέση τους (σχ. 6·6 δ).

Οἱ ἡλεκτροκινητῆρες ποὺ περιέχονται στὶς διάφορες ἡλε-

κτρικές σκούπες για νὰ κινοῦν τοὺς φυγόκεντρικοὺς ἐξαεριστήρες (ἀπορροφητῆρες) εἶναι μονοφασικοί, ᾧχουν ἕνα πολὺ μεγάλο ἀριθμὸν περιστροφῶν (πάνω ἀπὸ 3 000 τὸ λεπτὸ) καὶ καταναλίσκουν, ἀνάλογα μὲ τὸ μέγεθος τους, 150 ὁς 600 W. Υπάρχουν καὶ σκούπες μὲ ήλεκτροκινητήρες μεταβλητοῦ ἀριθμοῦ στροφῶν, γιὰ νὰ ρυθμίζωμε τὴν ἀπόδοσή τους.



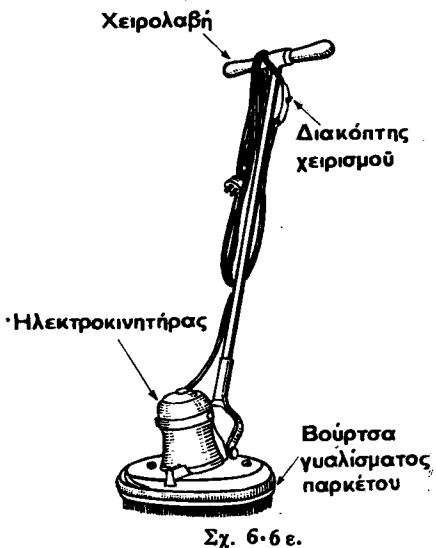
Σχ. 6·6 δ.

Οἱ ήλεκτρικὲς σκούπες εἶναι φορητὲς συσκευὲς (καμμὶὰ φορὰ δμῶς κινοῦνται καὶ μὲ ρόδες ὅπως φαίνεται στὸ σχ. 6·6 γ) καὶ τὶς συνδέομε σὲ πρίζες μέσω μιᾶς σειρᾶς καὶ ἔνδες ρευματολήπτη μὲ ἐπαφὴ γειώσεως ποὺ φέρουν πάντοτε. Ἡ σειρᾶ πρέπει νὰ ἔχῃ ἀρκετὰ μεγάλο μῆκος γιὰ νὰ φθάνῃ ἡ σκούπα σὲ ὅλα τὰ σημεῖα ἔνδες δωμάτιου, ίδιαίτερα στὴν περίπτωση ποὺ τὸ δωμάτιο ἔχει μόνο μιὰ πρίζα.

Ήλεκτρικὲς παρκετέζες.

Ἀνάλογη σὲ μορφὴ καὶ τελείως παρόμοια σὲ ήλεκτρικὰ χαρακτηριστικὰ (ἰσχύς, τάση) μὲ τὶς ήλεκτρικὲς σκούπες, εἶναι καὶ μιὰ ἄλλη κατηγορία οικιακῶν ήλεκτρικῶν συσκευῶν, ποὺ δονομάζονται ήλεκτρικὲς παρκετέζες (σχ. 6·6 ε καὶ σχ. 6·6 ζ). Στὴν κάτω ἐπιφάνεια μιᾶς ήλεκτρικῆς παρκετέζας ὑπάρχει μία ἡ συνήθως περισσότερες βιούρτσες (ὅπως στὸ σχῆμα 6·6 ζ ὅπου βλέπομε δύο) στρογγυλές, ποὺ περιστρέφονται μὲ μεγάλη ταχύτητα ἀπὸ τὸν κινητήρα τῆς συσκευῆς. Μὲ τὸν τρόπο αὐτὸν μιὰ παρ-

κετέζα μὲ τίς βοῦρτσες στὴν ἄκρη της μπορεῖ νὰ ἀλείψῃ ταχύτατα ἓνα πάτωμα μὲ παρκετίνη καὶ μετὰ μὲ ἕνα ἄλλο κατάλληλο ἔξαρτημα στὴν ἄκρη της (σχ. 6·6 ε) μπορεῖ νὰ τὸ γυαλίση χωρὶς καμμιὰ δυσκολία.



Σχ. 6·6 ε.

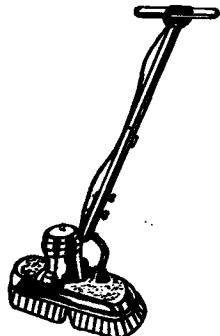
Αναμικτήρες.

Μιὰ ἄλλη οἰκιακὴ ηλεκτρικὴ συσκευὴ εἶναι καὶ ὁ ηλεκτρικὸς ἀναμικτήρας ή μίξερ (Mixer).

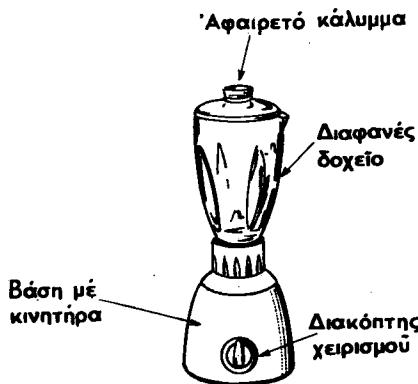
“Οπως βλέπομε στὸ σχῆμα 6·6 η, ἔνας ἀναμικτήρας ἀποτελεῖται συνήθως ἀπὸ ἕνα διαφανὲς δοχεῖο μέσα στὸ δποῖο περιστρέφεται ἕνα εἰδικὸ ἔξαρτημα, καὶ ἀπὸ τὴν βάση του, ποὺ περιέχει ἔνα ηλεκτροκινητήρα γιὰ τὴν περιστροφὴ τοῦ ἔξαρτηματος.

Στὸ σχῆμα 6·6 θ βλέπομε ἔνα ἄλλο κοινὸ τύπο ἀναμικτήρα. Αὐτὸς ἀποτελεῖται ἀπὸ μιὰ κλειστὴ συσκευὴ ποὺ περιέχει ἔνα ηλεκτροκινητήρα γιὰ τὴν περιστροφὴ δύο ἔξαρτημάτων ποὺ προσαρμόζομε κάθε φορὰ στὴν συσκευὴ ἀνάλογα μὲ τὴν δουλειὰ ποὺ θέλομε νὰ κάνωμε.

Στὸ σχῆμα 6·6 θ βλέπομε καὶ δύο ἄλλα εἰδικὰ ἔξαρτηματα, που μπορεῖ καὶ αὐτὰ νὰ προσαρμοσθοῦν στὴν συσκευή.



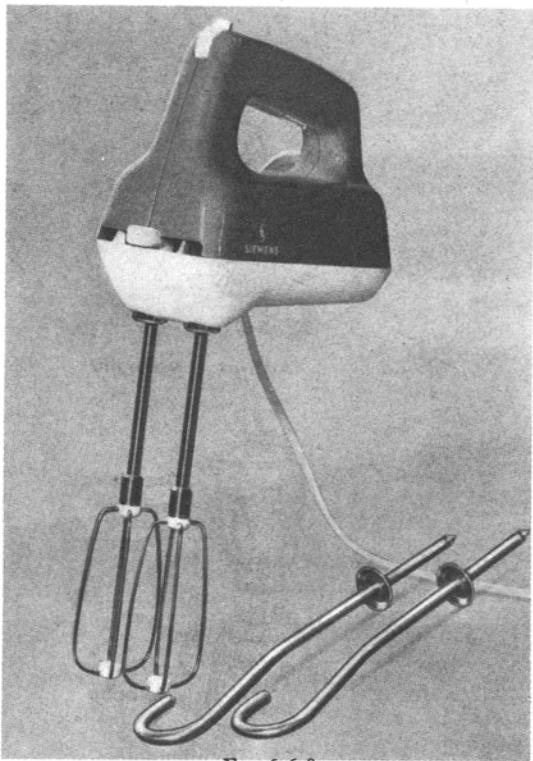
Σχ. 6·6 ζ.



Σχ. 6·6 η.

Ανάλογα μὲ τὸ εἰδικὸ ἔξαρτημα, που τοποθετοῦμε στὸ δοχεῖο (ἢ στὴν συσκευή) ἐνὸς μὲρερ καὶ μὲ τὴν βοήθεια ἄλλων εἰδικῶν δοχείων, μποροῦμε νὰ ἐκτελέσωμε εնκολα καὶ γρήγορα διάφορες ἔργασίες καὶ νὰ ἀπλοποιήσωμε πολλὲς δουλειὲς τῆς κουζίνας: π.χ. τὸ στέψιμο τῶν φρούτων, τὸ κτύπημα τῶν αὐγῶν, τὴν παρασκευὴν μαγιονέζας, τὸ ζύμωμα τῆς ζύμης, ἀκόμα καὶ τὸ τρό-

χισμα μαχαιριών ή ψαλιδιών (σχ. 6·6ι) ή άκόμα καὶ (μὲ μεγαλύτερα μίξερ) τὸ κόψιμο κρέατος καὶ ἄλλες σχετικές ἔργασίες.

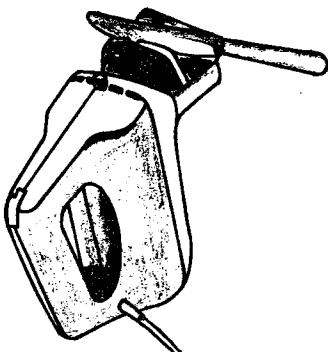


Σχ. 6·6 θ.

Η κατανάλωση ἐνὸς κοινοῦ μίξερ εἶναι μονοφασικὴ καὶ φθάνει περίπου τὰ 100 W. Τὰ μίξερ τροφοδοτοῦνται μέσω μιᾶς τριπολικῆς σειρόδας καὶ μιᾶς πρίζας σοῦκο γιὰ λόγους γειώσεως.

Τὸ μίξερ, μὲ τὰ διάφορά του ἐξαρτήματα, εἶναι μία σχετικὰ ἀκριβὴ συσκευὴ καταναλώσεως, ποὺ πρέπει νὰ τὴν φροντίζωμε σύμφωνα μὲ τὶς ὁδηγίες ποὺ δίνουν οἱ κατασκευαστές της, (κυρίως γρειάζεται ταχτικὸ καθάρισμα καὶ σκούπισμα τῶν ἐξαρτη-

μάτων της). Χρειάζεται έπισης προσοχή μήπως πέσῃ μέσα τους κανένα ξένο στερεό σῶμα, π.χ. μιά βίδα, γιατί τότε θὰ σπάσῃ τὸ ἔξαρτημα τοῦ μίξερ κατὰ τὴν περιστροφή του.



Σχ. 6·6 ι.

Έλεκτρικοί μύλοι τοῦ καφέ.

Τα πάρχουν άρκετές ήλεκτρικές συσκευές και γιὰ διάφορες αλλεις δουλειές τῆς κουζίνας, η μορφὴ τῶν δποίων μοιάζει μὲ ένδεις μίξερ, δπως π.χ. ὁ ήλεκτρικὸς μύλος τοῦ καφέ, ποὺ φαίνεται στὸ σχῆμα 6·6 κ. Τὸ ἀλεσμα τοῦ καφὲ γίνεται συνήθως ἀπὸ δύο γρανάζια, ποὺ κινοῦνται κατὰ ἀντίθετη διεύθυνση. Τα πάρχουν διμώς και ἄλλοι τύποι μύλων, στοὺς δποίους τὸ κόψιμο τοῦ καφὲ γίνεται ἀπὸ μαχαιράκια.

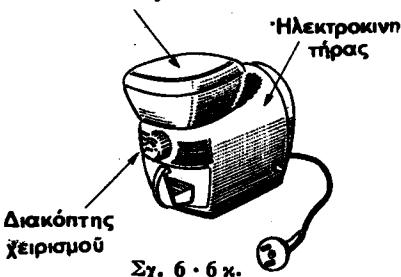
Ολες αὐτὲς οι συσκευές εἶναι μονοφασικές και φορητές, συνδέονται δὲ μὲ τὴν ἐσωτερικὴ ἐγκατάσταση μέσω μιᾶς σειρίδας και φίς, μὲ ἐπαφὴ γειώσεως, γιὰ νὰ ἀποφεύγεται ὁ κίνδυνος τῆς ήλεκτροπληξίας ἀπὸ τὰ μεταλλικά τους μέρη.

Έλεκτρικοὶ στεγνωτῆρες μαλλιῶν (Σεσουάρ).

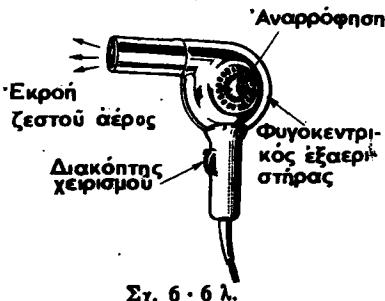
Στὰ σχῆματα 6·6 λ και 6·6 μ βλέπομε ἄλλη μιὰ χρήσιμη

μικροσυσκευή. Είναι ἔνας ηλεκτρικός στεγνωτήρας μαλλιών, που θὰ τὸν βροῦμε σὲ ὅλα τὰ κομμωτήρια κυριῶν.

Μύλος



Ἐνας τέτοιος στεγνωτήρας περιλαμβάνει ἔνα μικρὸν ηλεκτρικὸν φυγοκεντρικὸν ἔξαεριστήρα (σχ. 6·6 λ) ἢ ἔναν ἐλικοφόρο ἔξαεριστήρα (σχ. 6·6 μ) καὶ μιὰν ἀντίσταση θερμάνσεως τοῦ ἀέρος.

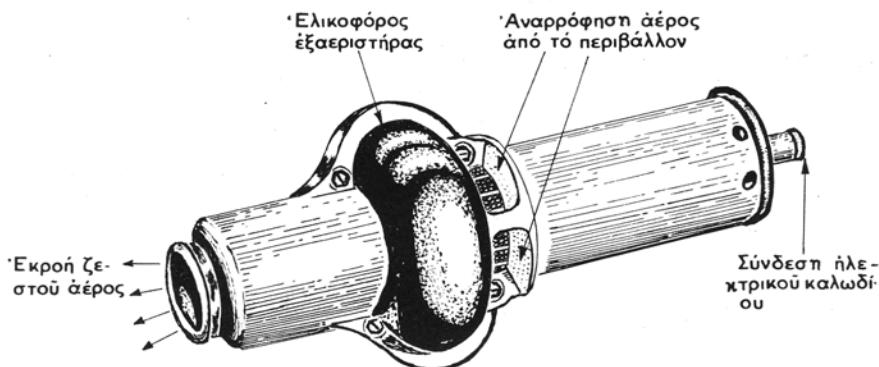


Μπορεῖ νὰ παρέχῃ κατὰ βούληση ζεστὸν ἢ ψυχρὸν ἀέρα, γιὰ τὸ στέγνωμα τῶν μαλλιῶν, ἀνάλογα μὲ τὸ ἀν τροφοδοτοῦμε μὲ ρεῦμα τὴν ἀντίσταση θερμάνσεως ἢ ὅχι. Καταναλίσκει περίπου 300 ὁς 500 W καὶ εἶναι βέβαια μονοφασικός.

Ήλεκτρικοὶ στεγνωτῆρες χεριών.

Μιὰ ἀκόμα πολὺ διαδεδομένη καὶ πρακτικὴ ηλεκτρικὴ συσκευή εἶναι καὶ ὁ στεγνωτήρας χεριών (σχ. 6·6 ν). Θὰ συναντή-

σωμε τούς στεγνωτήρες αύτούς ψυρίως σὲ έστιατόρια, σὲ διάφορα έργαστήρια, σὲ λατρεῖα, σὲ μεγάλα γραφεῖα κλπ.



Σχ. 6·6 μ.



Σχ. 6·6 ν.

Η συσκευή αύτή περιέχει ἔνα φυγοκεντρικό έξαεριστήρα (φυγητήρα) καὶ μιὰ θερμαντική ἀντίσταση, ὅπως συμβαίνει στὰ σε-

σουάρ, ἀλλὰ σὲ ἄλλη κατασκευαστική μορφή. Ό αέρας, ποὺ παρέχει δ φυσητήρας, ζεσταίνεται ἀπὸ τὴν ἀντίσταση καὶ βγαίνοντας ἀπὸ τὸ στόμιο τῆς συσκευῆς (ποὺ βρίσκεται συνήθως στὸ κάτω της μέρος) στεγνώνει τὰ χέρια μας μετὰ τὸ πλύσιμο, γρήγορα καὶ καθαρά.

Χάρη στοὺς στεγνωτήρες αὐτοὺς καταργοῦμε τὶς πετσέτες σκουπίσματος τῶν χεριῶν μας, ποὺ κατὰ κανόνα εἶναι βρώμικες καὶ βρεγμένες δταν βρίσκωνται σὲ πολύσύχναστα μέρη, δπως στὰ ἔστιατόρια κλπ.

Όπως φαίνεται στὸ σχῆμα 6·6 ν, τοὺς ήλεκτρικοὺς στεγνωτήρες τοὺς ἐγκαθιστοῦμε συνήθως κοντὰ σὲ νιπτήρες.

Οἱ στεγνωτήρες χεριῶν εἶναι μονοφασικοὶ καὶ ἔχουν ισχὺ περίπου 1 600 W.

Πλυντήρια πιάτων.

Τὰ πλυντήρια πιάτων δὲν ἔχουν ἀκόμα διαδοθῆ ἀρκετὰ λέγω τοῦ δτι εἶναι σχετικὰ ἀκριβά. Πάντως, χωρίς ἀντίρρηση, βοηθοῦν τὶς νοικοκυρὲς στὸ νὰ ἀποφεύγουν τὴν πιὸ ἐνοχλητικὴ τους ἀπασχόληση: τὸ πλύσιμο τῶν πιάτων μετὰ τὸ φαγητό.

Ἄπὸ κατασκευαστικὴ ἀποφη τὰ πλυντήρια αὐτὰ ἀποτελοῦνται ἀπὸ κινητὰ ἡ ἀκίνητα (ἀνάλογα μὲ τὸν κατασκευαστὴ) πλαίσια μὲ θήκες ἀπὸ πλαστικὸ ύλικό, ποὺ βρίσκονται στὸ ἐσωτερικὸ τοῦ πλυντηρίου. Στὰ εἰδικὰ αὐτὰ πλαίσια τοποθετοῦμε τὰ βρώμικα πιάτα, καθὼς καὶ τὰ ὑπδολοιπα σκεύη τοῦ φαγητοῦ ποὺ θέλομε νὰ πλύνωμε (ποτήρια, κατσαρόλες, μαχαιροπήρουνα κλπ.) καὶ κλείνομε τὸ κάλυμμα τοῦ πλυντηρίου.

Πατώντας τὰ διάφορα κουμπιὰ τῶν χειρισμῶν ἔχομε τὸ ἀποτέλεσμα ποὺ ἐπιθυμοῦμε. Μιὰ τεχνητὴ π.χ. κυκλοφορία ζεστοῦ νεροῦ μὲ σαπουνάδα ἀνάμεσα στὰ πλαίσια καὶ στὰ πιάτα, μὲ τὴν βοήθεια κινητῶν πτερυγίων, ἐπιτυγχάνει εύκολα καὶ γρήγορα τὸ πλύσιμο τῶν πιάτων. Κατόπιν, μὲ κατάλληλους χειρισμοὺς τῶν

κουμπιών ἀδειάζομε τὸ βρώμικο νερὸ καὶ τὴν σαπουνάδα, ἔπειλύνομε μὲ καθαρὸ νερὸ τὰ πιάτα κλπ. καὶ τὰ ἀφήνομε νὰ στεγνώσουν ἡ κάνομε τὸ στέγνωμά τους μὲ μιὰ κατάλληλη κυκλοφορία ζεστοῦ ἀέρος.

Τὸ πάρχουν δμως, ἐκτὸς ἀπὸ τὰ παραπάνω, καὶ αὐτόματα ἡ-λεκτρικὰ πλυντήρια πιάτων, ὅπου οἱ ἐργασίες: πλύσιμο, ξέπλυμα καὶ στέγνωμα, γίνονται αὐτόματα καὶ ὅχι μὲ χειρισμοὺς κουμπιῶν.

Τὰ πλυντήρια πιάτων ποὺ θερμαίνουν μόνα τους τὸ νερὸ ἔχουν ίσχὺ 2 kW ὁς 3 kW καὶ ἀπαιτοῦν λδιαίτερη τροφοδοτικὴ ἡλεκτρικὴ γραμμή, ἐνῶ τὰ ἀπλὰ πλυντήρια ποὺ τους παρέχομε τὸ ζεστὸ νερὸ ποὺ καταναλίσκουν ἔχουν ίσχὺ μόνο 300 W ὁς 500 W. Καὶ οἱ δύο τύποι εἰναι μονοφασικοί, διπάρχουν δμως καὶ μεγαλύτεροι τύποι, ποὺ εἰναι τριφασικοί, κατάλληλοι γιὰ έστιατόρια, νοσοκομεῖα κλπ.

• Ήλεκτρικὲς ραπτομηχανές.

Οἱ γνωστὲς σὲ διοί μας ραπτομηχανὲς τοῦ σπιτιοῦ μποροῦν νὰ ἐφοδιασθοῦν μὲ ἔνα ἡλεκτροκινητήρα, ὅπότε ἡ λειτουργία τους γίνεται πολὺ πιὸ βολικὴ καὶ ξεκούραστη γιὰ τὴν νοικουρά. Ο χειρισμὸς τοῦ ἡλεκτροκινητήρα γίνεται συνήθως μὲ ἔνα διακόπτη (σὰν πεντάλ) τοῦ ποδιοῦ, γιὰ νὰ ἔχῃ ἡ νοικουρὰ ἐλεύθερα καὶ τὰ δύο χέρια της γιὰ τὸ ράψιμο.

Οἱ ἡλεκτρικὲς ραπτομηχανὲς εἰναι μονοφασικὲς ἡλεκτρικὲς συσκευὲς μὲ ίσχὺ περίου 200 W.

• Ηλεκτρικὲς ξυριστικὲς μηχανές.

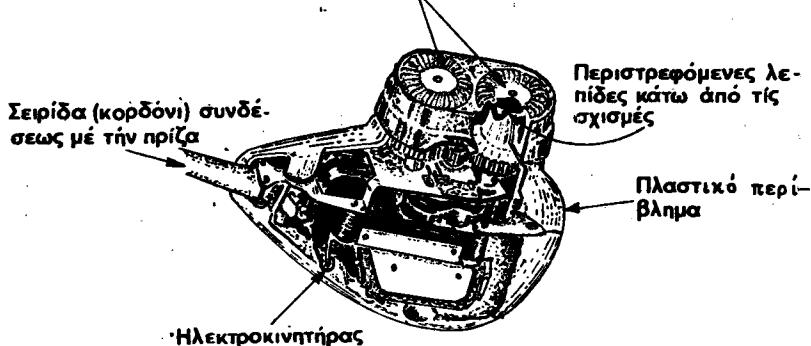
Οἱ ἡλεκτρικὲς ξυριστικὲς μηχανὲς (σχ. 6·6 ξ) ἔχουν κατὰ τὰ τελευταῖα χρόνια γίνει μιὰ ἀπὸ τὶς πιὸ διαδεδομένες καὶ χρήσιμες ἡλεκτρικὲς συσκευὲς καταναλώσεως. Χάρη σ' αὐτὲς τὸ ξύρισμα γίνεται: γρήγορα καὶ εύκολα, χωρὶς τὴν ἀνάγκη σαπουνάδας, ζεστοῦ νεροῦ κλπ.

Οι ηλεκτρικές ξυριστικές μηχανές είναι γενικά δύο είδῶν:

- α) Μὲ περιστροφικές λεπίδες καὶ
- β) μὲ παλινδρομοῦσες λεπίδες.

Διαφέρουν, δηλαδή, μόνο ώς πρὸς τὸν τρόπο κατὰ τὸν δῆμον κινοῦνται οἱ ξυριστικές λεπίδες καὶ ἔχουν ἀντίστοιχη κατασκευαστικὴ διαμόρφωση.

**Λείες ἐπιφάνειες ξυρίσματος
μὲ σχισμές**



Σχ. 6-6 ξ.

Ὅπως βλέπομε στὸ σχῆμα 6·6 ξ., ποὺ δείχνει μιὰ ξυριστικὴ μηχανὴ μὲ περιστροφικές λεπίδες, αὐτὴ ἀποτελεῖται ἀπὸ ἕνα πλαστικὸ περίβλημα μέσα στὸ δῆμο τοποθετεῖται ὁ ηλεκτροκινητήρας τῆς μηχανῆς. Μέσω ἑνὸς συστήματος γραναζιῶν ἐπιτυγχάνεται ἡ ταχυτάτη περιστροφὴ τῶν λεπίδων. Οἱ λεπίδες αὐτὲς πέριστρεφονται κάτω ἀπὸ μιὰ λεία ἐπιφάνεια, ποὺ φέρει τρυπέτσες ἢ σχισμές. Μέσα ἀπὸ αὐτὲς τὶς τρυπέτσες ἢ τὶς σχισμές περνοῦν οἱ τρίχες, καθὼς ἐφαρμόζομε καὶ κινοῦμε τὴ λεία ἐπιφάνεια στὸ πρόσωπο μας, καὶ κόβονται ἀπὸ τὶς λεπίδες.

Οἱ ξυριστικές μηχανές ἀπαιτοῦν μικρὴ ἵσχυ, 20 ὥς 30 W καὶ εἶναι κατάλληλες γιὰ S.P. ἢ γιὰ E.P. τάσεως 120 V ἢ 220 V. Γιὰ τὴν ἀλλαγὴ αὐτὴ τῆς τάσεως οἱ ξυριστικές μηχανές ἔχουν μία διάταξη μεταβλητῶν ἐπαφῶν. "Οσοι ταξειδεύουν ἀπὲ-

πόλη σὲ πόλη μὲ δίαφορετικές τάσεις ρεύματος, δὲν πρέπει νὰ ληγμονοῦν νὰ ρυθμίζοιν ἀντίστοιχα τὶς ἐπαφὲς αὐτές, διότι δὴ λεκτροκινητήρας καταστρέφεται μέσα σὲ λίγα δευτερόλεπτα, ἂν τροφοδοτηθῇ μὲ ρεῦμα π.χ. 220 V, ἐνώ δὲ ξυριστική μηχανὴ εἶναι ρυθμισμένη στὰ 120 V.

Συσκευές ἀναπαραγωγῆς ηχου.

Τέλος, μιὰ μεγάλη καὶ σημαντικὴ κατηγορία οίκιακῶν ηλεκτρικῶν συσκευῶν ἀποτελοῦν τὰ ραδιόφωνα, τὰ γραμμόφωνα (πικ - ἀπ) καὶ τὰ μαγνητόφωνά, ποὺ μποροῦμε νὰ τὰ χαρακτηρίσωμε γενικὰ σὰν συσκευές ἀναπαραγωγῆς ηχου (διμιλίας ή μουσικῆς). Σχετικὴ συσκευὴ εἶναι καὶ δὲ συσκευὴ τηλεοράσεως, τὴν δποία σύντομα θὰ ἔχωμε καὶ στὴν Ἑλλάδα καὶ δὲ ποία, ἐκτὸς ἀπὸ τὴν ἀναμετάδοση ηχων, ἀναμεταδίδει καὶ εἰκόνες, δπως δὲ κινηματογράφος.

ΡΑΔΙΟΦΩΝΑ

Σχετικὰ μὲ τὰ ραδιόφωνα (σχ. 6 · 6ο), ποὺ εἶναι δὲ πιὸ συνηθισμένη συσκευὴ ἀναπαραγωγῆς ηχου, κάθε ηλεκτροτεχνίτης πρέπει νὰ γνωρίζῃ δρισμένα πράγματα. Καὶ πρέπει νὰ γνωρίζῃ δχι βέβαια δ, τι ἀφοροῦν στὴν ἀρχὴ τῆς λειτουργίας τους, δὲ ποία ἀπασχολεῖ τὸν ραδιο-ηλεκτρολόγους καὶ δὲν συμπεριλαμβάνεται στὴν ὅλη αὐτοῦ τοῦ βιβλίου, ἀλλὰ δ, τι ἀφοροῦν στὰ ποιοτικὰ χαρακτηριστικὰ καὶ στὸν τρόπο ἔγκαταστάσεως τοῦ ραδιοφώνου. Θὰ ἀσχοληθοῦμε σύντομα μὲ τὰ στοιχεῖα αὐτά.

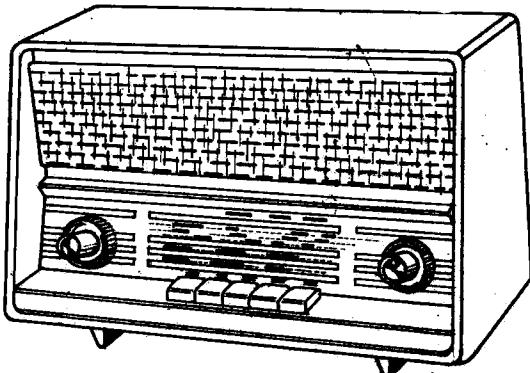
Τὰ ποιοτικὰ χαρακτηριστικὰ ἑνὸς ραδιοφώνου εἶναι τὰ ἔξης:

· *H* εὐαίσθησία. Ἔτσι δνομάζομε τὴν ἵκανότητά του νὰ δέχεται ηχους ἀπὸ πολὺ·ἀσθενεῖς σταθμοὺς ἐκπομπῆς. Ὁσο πιὸ εὐαίσθητο εἶναι ἔνα ραδιόφωνο, τόσο πιὸ εὔκολα μποροῦμε νὰ ἀκούσωμε ἔνα ἀσθενὴ δὲ ἔνα μακρυνδ σταθμό.

· *H* ἐπιλεκτικότητα. Ἔτσι δνομάζομε τὴν ἵκανότητα ἑνὸς ρα-

διοφώνου γὰ τοιχωρίζη δύο ἢ περισσοτέρους σταθμούς, ποὺ κάνουν τὴν ἐκπομπήν τους στὸ ἔδιο « μῆκος κύματος » περίπου. Σ' ἐνα ραδιόφωνο μὲ μεγάλη ἐπιλεκτικότητα μποροῦμε μὲ μιὰ πολὺ μικρὴ στροφὴ τοῦ κουμπιοῦ νὰ ἀλλάξωμε τὸ σταθμὸ ποὺ ἀκοῦμε.

‘Ο ἥχος ἡ ἡ ἀπόδοση.’ Ἐτοι διομάζομε τὴν ἵκανότητά του γὰ τὴν αναμεταδόθη μὲ ἀκρίβεια καὶ μὲ μεγάλη ἔνταση τὴν ἐκπομπὴν ἐνὸς σταθμοῦ. Ἀπὸ ἐνα ραδιόφωνο μὲ καλὴ ἀπόδοση μποροῦμε νὰ ἀκούσωμε μουσικὴ σχεδὸν τόσο καλά, δσο π.χ. καὶ ἀπ’ εὐθείας ἀπὸ μιὰν δροχήστρα.



Σχ. 6-6 ο.

‘Η εὐχισθησία, ἡ ἐπιλεκτικότητα καὶ ἡ ἀπόδοση ἐνὸς ραδιοφώνου ἀποτελοῦν τὰ κύριά του ποιοτικὰ χαρακτηριστικά. Ἔξαρτῶνται ἀπὸ τὴν ἑσωτερικὴν κατασκευὴν, δηλαδὴ ἀπὸ τὸ εἶδος καὶ τὸν ἀριθμὸ τῶν ἡλεκτρονικῶν λυχνιῶν ποὺ περιέχει, ἀπὸ τὸ εἶδος τῶν κυκλωμάτων του ἀπὸ τὸ μεγάφωνό του κλπ.

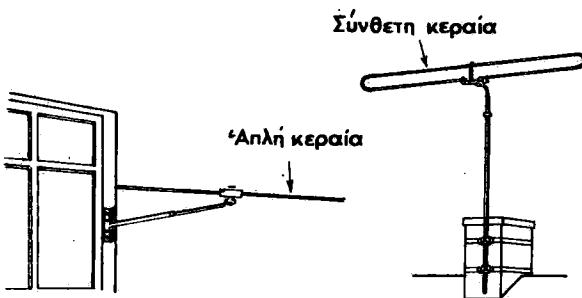
‘Ας ἔλθωμε τώρα στὸν τρόπο τῆς ἐγκαταστάσεως ἐνὸς ραδιοφώνου, ποὺ κυρίως θὰ ἀπασχολήσῃ τὸν τεχνίτη - ἐγκαταστάτη.

Συνήθως τὰ ραδιόφωνα εἶναι κατάλληλα γιὰ τροφοδότηση μὲ ἐναλλασσόμενο ρεῦμα, κατασκευάζονται δύμως καὶ εἰδικοὶ τύποι γιὰ σύνεχὲς ρεῦμα καὶ μάλιστα χαμηλῆς τάσεως, ὥστε νὰ εἶναι

δύναται νὰ τὰ τροφοδοτοῦμε ἀπὸ μιὰ ύγρη ή ξηρή μπαταρία 6 V ή 12 V (π.χ. τὰ ραδιόφωνα τῶν αὐτοκινήτων).

Τύπων χαὶ μικρὰ φορητὰ ραδιόφωνα τύπου τρανζίστορ, που τροφοδοτοῦνται ἀπὸ ξηρές στῆλες, σὰν αὐτές που περιέχουν τὰ ηλεκτρικὰ φανάρια τῆς ταξέπης.

Ἡ τροφοδότηση ἐνδὲ κοινοῦ ραδιόφωνου εἶναι πάντα μονοφασική (σὲ περίπτωση E.P. βέβαια) μὲ τάσεις 125 V ή 220 V καὶ ἡ λισχύς του εἶναι περίπου 200 W. Ἐνα ραδιόφωνο συνδέεται μὲ τὴν ἔσωτερην ἐγκατάσταση μὲ μιὰ σειρίδα καὶ ἓνα ρευματολήγπτη.



Ἐνα κοινὸ ραδιόφωνο χρειάζεται πάντοτε μιὰ κεραία ή ἀντένα (σχ. 6·6 π.), γιὰ νὰ ἔχῃ καλὴ ἀπόδοση. Τὰ σύγχρονα δημως ραδιόφωνα λειτουργοῦν ἀρκετὰ καλὰ καὶ χωρὶς ἔξωτερην κεραία.

Ἡ κεραία εἶναι ἓνα μεταλλικὸ σύρμα, κατάλληλης μορφῆς καὶ σχήματος, που πρέπει νὰ τὸ τοποθετοῦμε (κάθετα ή δριζόντια) ὥστε νὰ καταλήγῃ στὸ ὑπαιθρό. Ἡ κεραία συνδέεται ἀγώγιμα μὲ ἓνα εἰδικὸ ἀκροδέκτη τοῦ ραδιόφωνου. Ἐνα ἄλλο ἀκροδέκτη τοῦ ραδιόφωνου συνδέομε μὲ τὴν γείωση, που συνήθως εἶναι ἕνας ὑδροσωλήνας, δχι γιὰ λόγους ἀσφαλείας ἀπὸ ηλεκτροπληξίες ἀλλὰ γιὰ λειτουργικοὺς λόγους.

Μιὰ καλὴ κεραία ἔχει συνολικὸ μῆκος 10 ἥως 15 περίπει, γιὰ νὰ ἀποφεύγωνται τὰ παράσιτα, νὰ μὴ εἶναι παράλληλη, οὕτε νὰ διασταυρώνεται μὲ ἄλλες τηλεφωνικὲς ἢ ἡλεκτρικὲς γραμμές.

Ἡ ἄκρη τῆς κεραίας δὲν πρέπει, ἐπίσης, γιὰ λόγους ἀποδόσεως τοῦ ραδιοφώνου, νὰ προσεγγίζῃ σὲ κτίρια καὶ δέντρα.

Τὰ περισσότερα μοντέρνα ραδιόφωνα (π.χ. τὰ τρανζίστορς) δὲν χρειάζονται ἀπαραίτητα γείωση, δπως εἴπαμε δὲ τὴν κεραία τὴν φέρουν ἐπάνω τους συνεπτυγμένη (φυσικὰ αὐτὴ εἶναι μικροῦ σχετικὰ μῆκους).

*Αν ἔνα ραδιόφωνο λειτουργῇ κοντὰ σὲ ἐγκατεστημένες ἡλεκτρικὲς μηχανὲς (κινητῆρες, ἡλεκτροσυγκολλήσεις κλπ.) ποὺ ἐργάζονται μὲ διακενομένη λειτουργία, παράγονται παράσιτα στὸ ραδιόφωνο. Γιὰ νὰ ἔξουδετερώσωμε τὰ παράσιτα αὐτὰ ἢ καλύτερη μέθοδος εἶναι νὰ ἐφοδιάσωμε τὰ μηχανῆματα, ποὺ τὰ προκαλοῦν, μὲ εἰδικὲς ἀντιπαρασιτικὲς διατάξεις (κάτι ἀνάλογο μὲ τοὺς ἀντιπαρασιτικοὺς πυκνωτές, ποὺ εἰδαμε στοὺς λαμπτῆρες φθορισμοῦ στὸ Κεφάλαιο 3).

Πάντως, ὑπάρχουν εἰδικὲς ἀντιπαρασιτικὲς διατάξεις, δηλαδὴ ἡλεκτρικὰ φίλτρα, γιὰ τὰ ραδιόφωνα καθὼς καὶ προησπισμένες ἀντένες, ποὺ ἐλαττώνουν τὰ παράσιτα. Μὲ τέτοιες εἰδικὲς διατάξεις εἶναι πάντα ἐφοδιασμένα τὰ ραδιόφωνα τῶν αὐτοκινήτων.

Τέλος, τὰ ραδιόφωνα φέρουν, συνήθως, εἰδικοὺς ἀκροδέκτες (ρευματολήπτες εἰδικῆς μορφῆς) γιὰ τὴν σύγδεση ἐνὸς γραμμοφώνου (πὶκ - ἀπ) ἢ ἐνὸς μαγνητοφώνου. Στὴν περίπτωση αὐτὴ μποροῦμε ἀπὸ τὸ ραδιόφωνο νὰ ἀκοῦμε τὴν μουσικὴ ποὺ δίδει τὸ γραμμόφωνο ἢ τὸ μαγνητόφωνο, δπότε ἡ μουσικὴ ἀναμεταδίδεται μὲ καλύτερη ἀπόδοση (ῆχο), ἐπειδὴ τὸ ἡλεκτρονικὸ σύστημα καὶ τὸ μεγάφωνο ἐνὸς ραδιοφώνου εἶναι γενικὰ καλύτερο ἀπὸ τὰ ἀντίστοιχα στοιχεῖα ἐνὸς πὶκ - ἀπ ἢ ἐνὸς μαγνητοφώνου.

ΓΡΑΜΜΟΦΩΝΑ

Τὰ γραμμόφωνα (πὶκ - ἄπ) εἰναι συσκευές, ποὺ μὲ τὴν βοήθειά τους μποροῦμε νὰ ἀναμεταδώσωμε μουσική ἀπὸ δίσκους. Ὡς πρὸς τὴν λειτουργία τους τὰ γραμμόφωνα διαχρίνονται σὲ κοινὰ καὶ σὲ αὐτόματα.

Τὰ κοινὰ γραμμόφωνα μποροῦν νὰ παραλάβουν μόνον ἕνα δίσκο καθεὶ φορὰ καὶ χρειάζονται ἔνα εἰδικὸ χειρισμὸ γιὰ νὰ ἀρχίσουν καὶ νὰ σταματήσουν τὴν λειτουργία τους. Ἀντίθετα, τὰ αὐτόματα (ποὺ λέγονται συνήθως πὶκ - ἄπ) μποροῦν σὲ εἰδικούς κατασκευαστικοὺς τύπους νὰ δεχθοῦν συγχρόνως πολλοὺς δίσκους (μέχρι 12) ποὺ διαδέχονται ὁ ἕνας τὸν ἄλλον.

Ἄφοῦ τελειώσῃ τὸ παῖξιμο ἔνδες δίσκου, τὸ πὶκ - ἄπ σταματᾶ τὴν λειτουργία του, ἡ βελόνα του σηκώνεται ἀπὸ τὸν παληὸ δίσκο καὶ ἔναντι τοῦ στόματος τοῦ παληοῦ παίρνει τὴν θέση τοῦ παληοῦ. Ἀμέσως κατέπιν τὸ πὶκ - ἄπ ἔναντι τῆς λειτουργίας του. "Ολες αὐτὲς οἱ λειτουργίες γίνονται αὐτόματα.

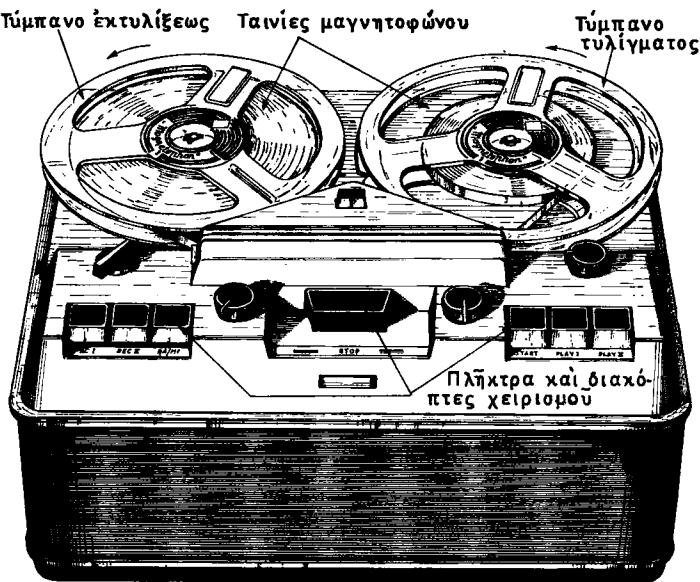
Ὑπάρχουν ἀνεξάρτητα πὶκ - ἄπ, ποὺ εἰναι ἐφοδιασμένα μὲ δικό τους μεγάφωνο καὶ λέγονται ηλεκτρόφωνα, ἐνῷ τὰ κοινὰ πὶκ - ἄπ δὲν ἔχουν δικό τους μεγάφωνο, ἀλλὰ λειτουργοῦν πάντα σὲ σύγδεση μὲ ραδιόφωνα, δπως εἴπαμε ἦδη, γιὰ τὴν καλύτερη ἀπόδοση τῆς μουσικῆς.

Γιὰ νὰ εἰναι δυνατὸν νὰ χρησιμοποιήσωμε σὲ ἕνα γραμμόφωνο δλα τὰ εἰδη δίσκων γραμμοφώνου ποὺ διπάρχουν, πρέπει τὸ γραμμόφωνο αὐτὸν νὰ ἔχῃ τὴν δυνατότητα λειτουργίας σὲ 75, 45 η 33 στροφὲς τὸ λεπτό. Τοῦτο συμβαίνει, γιατὶ οἱ παληοὶ δίσκοι ἔχουν κατασκευασθῆ (ἐγγραφῆ) μὲ 75 στροφὲς τὸ λεπτό, ἐνῷ οἱ σύγχρονοι μικροὶ δίσκοι εἰναι τῶν 45 στροφῶν τὸ λεπτὸ καὶ οἱ σύγχρονοι μεγάλοι δίσκοι εἰναι τῶν 33 στροφῶν τὸ λεπτό.

ΜΑΓΝΗΤΟΦΩΝΑ

Τὰ μαγνητόφωνα (σχ. 6·6ρ), τέλος, ἀναμεταδίδουν καὶ

αὐτὰ μουσικὴ ἡ δμιλίες, χρησιμοποιώντας ἀντὶ γιὰ δίσκους εἰδικές ταινίες ἀπὸ πλαστικὸ ὑλικό. Ἐπάνω στὶς ταινίες αὐτὲς « ἐγγράφεται » ἀπὸ τὸ ἔδιο τὸ μαγνητόφωνο (μὲ τὴν βοήθεια ἐνὸς μικροφώνου καὶ μιᾶς εἰδικῆς ἡλεκτρονικῆς διατάξεως) ἡ μουσικὴ καὶ ἡ δμιλία, ποὺ ἐπιθυμοῦμε νὰ ἀναμεταδώσωμε. « Οπως φαίνεται στὸ σχῆμα 6 · 6 ρ, οἱ ταινίες αὐτὲς ξετυλίγονται μεταξὺ δύο εἰδικῶν τυμπάνων (καρουλιῶν).



Σχ. 6·6 ρ.

Ὑπάρχουν μαγνητόφωνα κατάλληλα γιὰ 2 ἐγγραφὲς καὶ ἄλλα γιὰ 4 ἐγγραφὲς ἐπάνω στὴν ἔδια ταινία.

Τὰ μαγνητόφωνα εἶναι ἔδιαιτερα πολύτιμα γιὰ τὴν ἀναμετάδωση μουσικῆς μακρᾶς διαρκείας, καθὼς καὶ γιὰ νὰ κρατοῦν « τέλεια πρακτικὰ » σὲ συνέδρια, συσκέψεις, κλπ. ἐπίσης ὑπάρχουν εἰδικὰ μαγνητόφωνα μὲ ποδοκίνητο χειρισμὸ γιὰ νὰ γίνωνται σ' αὐτὰ « ὑπαγορεύσεις κειμένων » γιὰ δακτυλογράφηση.

Πρέπει άκόμα νὰ σημειώσωμε ότι υπάρχουν ραδιόφωνα, πίν-
άπ και μαγνητόφωνα « ύψηλής πιστότητος άναμεταδώσεως ήχων »,
δηλαδὴ κατάλληλα γιὰ νὰ άναμεταδίουν κλασσικὴ ιδίως μουσι-
κή, χωρὶς τὴν παραμικρὴ παραμόρφωση και ποὺ χάρις σὲ 2 ή 3
μεγάφωνα τοποθετημένα ἔξω ἀπὸ τὶς συσκευὲς αὐτές, σὲ διάφο-
ρα σημεῖα τοῦ δωματίου δίνουν τὴν ἐντύπωση ότι ὁ άκροατὴς βρί-
σκεται σὲ μία αἱθουσα συναυλιῶν.

“Οπως και τὰ ραδιόφωνα, ἔτσι και τὰ γραμμόφωνα και τὰ
μαγνητόφωνα εἶναι πάντα μονοφασικά, ίσχυός περίπου 100 W
ἢ 200 W και τὰ τροφοδοτοῦμε ἀπὸ τὴν ἐσωτερικὴ ἐγκατάσταση
μὲ μιὰ κοινὴ σειρῆδα και φίς.

6.7 Ανακεφαλαίωση και πίνακες καταναλώσεων.

Συνοψίζοντας τὰ δσα ἀναπτύξαμε στὸ δεύτερο Μέρος αὐτοῦ
τοῦ βιβλίου, πρέπει ἀλλῃ μιὰ φορὰ νὰ τονίσωμε τὰ βασικὰ ἔκεινα
σημεῖα, τὰ ὅποῖα πρέπει νὰ θυμάται πάντα ὁ ἐγκαταστάτης ἡ-
λεκτροτεχνίτης, ὁ δποῖος συχνὰ θὰ ἀσχοληθῇ ὅχι μόνο μὲ τὴν
ἐγκατάσταση ἀλλὰ και μὲ τὴν συντήρηση και μὲ τὴν ἐπισκευὴ
τῶν συσκευῶν καταναλώσεως.

Και αὐτὰ εἶναι τὰ ἔξης σημεῖα:

α) Υπάρχει μιὰ πολὺ μεγάλη ποικιλία ἡλεκτρικῶν συσκευῶν
καταναλώσεως, οἰκιακῆς και βιομηχανικῆς χρήσεως. Ἀπὸ αὐτές,
μόνο μὲ τὶς πρῶτες ἀσχοληθήκαμε ἐδῶ, και μάλιστα μὲ τὶς σπου-
δαιότερες. Τὸ πλήθος τῶν βιομηχανικῶν ἡλεκτρικῶν συσκευῶν
(ἡλεκτροσυγκολλήσεις, εἰδικὰ ἐργαλεῖα κλπ.) ἢ τῶν συσκευῶν
εἰδικῆς χρήσεως (ἰατρικὲς ἀκτινοσκοπικὲς συσκευές, τηλεφωνικὲς
συσκευὲς κλπ.), εἶναι τόσο μεγάλο και πολύπλοκο, ὥστε πολλὲς
φορὲς νὰ ἀποτελῇ ἐντελῶς ἴδιαίτερους κλάδους τῆς τεχνικῆς, δ-
πως π.χ. τὴν τηλεφωνία, τὴν ἀσύρματο τηλεπικοινωνία κλπ.,
ποὺ φυσικὰ δὲν μποροῦμε νὰ περιλάβωμε σ' αὐτὸ τὸ βιβλίο.

β) Κάθε καινούργια συσκευὴ καταναλώσεως, ποὺ προμη-

θευόμαστε ἀπὸ τὸ ἐμπόριο, συνοδεύεται πάντα ἀπὸ ἕνα περιγρα-
φικὸ φυλλάδιο. Στὸ φυλλάδιο αὐτὸ ἀναγράφονται ὁδηγίες γιὰ τὴν
ἐγκατάσταση, τὴν χρήση καὶ τὴν συντήρηση τῆς συσκευῆς. *Tις*
ὁδηγίες αὐτές πρέπει νὰ τὶς τηροῦμε μὲ σχολαστικότητα, γιὰ νὰ
μπορέσωμε νὰ ἐπωφεληθοῦμε δօσ τὸ δυνατὸν περισσότερο ἀπὸ τὴν
συσκευὴν αὐτὴ καὶ γιὰ νὰ τὴν διατηρήσωμε περισσότερα χρόνια.

γ) Προκειμένου νὰ ἔπιλεξωμε μιὰ ἡλεκτρικὴ συσκευὴ κατα-
ναλώσεως πρέπει νὰ λάβωμε ὑπόψη μας τὰ ἔξης βασικὰ κριτή-
ρια:

— Τὴν συχνότητα καὶ τὸ μέγεθος χρησιμοποιήσεως τῆς συ-
σκευῆς, δηλαδὴ τὸ πόσο συχνὰ καὶ γιὰ πόσο διάστημα κάθε φορά
θὰ χρησιμοποιοῦμε τὴν συσκευὴν αὐτῆς. Τὸ κριτήριο αὐτὸ συνήθως
ἔξαρταται ἀπὸ τὸ μέγεθος καὶ τὸ εἶδος τῆς οἰκογενείας, ποὺ θὰ
τὴν χρησιμοποιήσῃ. “Οσο πιὸ συχνὰ καὶ γιὰ πιὸ μεγάλο διάστη-
μα προβλέπομε νὰ χρησιμοποιοῦμε μιὰ συσκευὴ, τόσο πιὸ καλῆς
ποιότητας πρέπει νὰ είναι αὐτῆς.

— Τὶς διαστάσεις τῆς συσκευῆς σὲ σχέση μὲ τὸν χῶρο ποὺ δια-
θέτομε γιὰ τὴν ἐγκατάστασὴν της.

— Τὸ κόστος τῆς ἀγορᾶς της.

— Τὸ κόστος τῆς καταναλώσεως της σὲ ἡλεκτρικὸ ρεῦμα.

— Τὸν αὐτοματισμὸ τῆς συσκευῆς (μερικὸς ἢ πλήρης αὐτομα-
τισμός, εἴτε χειροκίνητος χειρισμός), σὲ συνάρτηση μὲ τὸ κόστος
της καὶ τὶς ἀνάγκες μας.

— Τὴν δυνατότητα νὰ τροφοδοτήσωμε τὴν συσκευὴ μὲ ρεῦμα
καὶ μὲ ζεστὸ ἢ κρυό νερὸ (ἄν χρειάζεται) στὴν θέση, ποὺ προβλέ-
πομε νὰ τὴν ἐγκαταστήσωμε.

— Τὸ ἄν ἡ συσκευὴ είναι κατάλληλη γιὰ νὰ ἐγκατασταθῇ
σύμφωνα μὲ τὶς διατάξεις τοῦ Κανονισμοῦ τῶν Ἐσωτερικῶν Ἡ-
λεκτρικῶν Ἐγκαταστάσεων. Η προϋπόθεση αὐτὴ είναι ἡ πιὸ
σημαντικὴ καὶ δὲν πρέπει ποτὲ νὰ τὴν ἀμελοῦμε γιατὶ συχνὰ
ἀπ’ αὐτὴν ἔξαρταται ἡ ἴδια ἡ ζωὴ μας. Π.χ.: ὑπάρχουν συσκευὲς

ειδικά κατασκευασμένες γιατί ύγροις χώρους ή χώρους που δεν έχουν πολλές σκόνες. Γι' αυτό στήνη πινακίδα κάθε μεγάλης συσκευής άπαρχει συνήθως μία σημείωση, διτί διάφορος της συσκευής είναι έγκειριμένος άπό το Υπουργείο Βιομηχανίας. Στὸν Δ' Τόμο της Ήλεκτροτεχνίας είδαμε λεπτομερῶς τις διατάξεις αυτές τῶν Κανονισμῶν.

δ) Προκειμένου νὰ έγκαταστήσῃ ένας ηλεκτροτεχνίτης - έγκαταστάτης μιὰ συσκευὴ καταναλώσεως, πρέπει νὰ προσέξῃ ίδιας τὰ έξῆς σημεῖα:

— Εάν ή τάση τοῦ δικτύου είναι ή ίδια μὲ τὴν κανονικὴ τάση τροφοδοτήσεως τῆς συσκευῆς, ποὺ ἀναγράφεται στὴ πινακίδα τῆς συσκευῆς. Αν δῆ δὲν είναι, θὰ πρέπει νὰ χρησιμοποιήσῃ έναν μετασχηματιστὴ γιὰ τὴν τροφοδότηση. Η ίσχυς τοῦ μετασχηματιστῆ αὐτοῦ θὰ πρέπει νὰ είναι τουλάχιστον τὴη μὲ τὴν δύναμης τῆς συσκευῆς. Βέβαια δὲν πρέπει νὰ ξεχνᾶμε δὲι οἱ μετασχηματιστὲς λειτουργοῦν μόνο σὲ έναλλασσόμενο ρεῦμα, ἐπομένως σὲ περίπτωση συνεχοῦς ρεύματος ή ἀλλαγῆ τῆς τάσεως γίνεται δύσκολα. Εάν χρειαζόμαστε μείωση τῆς τάσεως Σ.Ρ. μποροῦμε νὰ τὴην ἐπιτύχωμε μὲ μιὰν ἀντίσταση ποὺ συνδέομε σὲ σειρὰ μὲ τὴν συσκευὴ καταναλώσεως. Τοῦτο δμως είναι ἀντιοικομικό, γιατὶ ή ίσχυς ποὺ καταναλίσκεται στὴν ἀντίσταση αὐτὴ χάνεται. Η αὗξηση τῆς τάσεως Σ.Ρ. είναι πρακτικῶς ἀδύνατη γιὰ τὴην περίπτωση ποὺ δέξεται ζυμερικά.

— Εάν ή συχνότητα τοῦ δικτύου (σὲ περίπτωση Ε.Ρ.) είναι ή ίδια μὲ τὴν κανονικὴ συχνότητα τροφοδοτήσεως ποὺ ἀναγράφει ἡ πινακίδα τῆς συσκευῆς. Η ίστητα αὐτὴ είναι τελείως ἀπαρατητητη σὲ ηλεκτρονικὲς συσκευὲς (ραδιόφωνα, μαγνητόφωνα, κλπ.), ἐνῶ δὲν δέπηρεάζει καθόλου τὶς θερμικὲς συσκευὲς (κουζίνες, θερμάστρες, κλπ.). Π.χ. ένα ἀμερικάνικο πίκ-ἀπ ποὺ είναι κατασκευασμένο γιὰ 60 περιόδους δὲν λειτουργεῖ διόλου ίκανοποιητικὰ στὴην Έλλάδα δποὺ δέχομε ρεῦμα 50 περιόδων.

Σὲ περίπτωση συσκευής καταναλώσεως ποὺ περιέχει κινητήρα, ἡ μὴ συμφωνία τῆς συχνότητας τοῦ δικτύου μὲ τὴν κανονικὴ συχνότητα τροφοδοτήσεως τῆς συσκευής, ἔχει σὰν ἀποτέλεσμα τὴν μεταβολὴ τοῦ ἀριθμοῦ τῶν περιστροφῶν τοῦ κινητήρα, τὴν κακὴ λειτουργία τῆς συσκευῆς καὶ συνήθως τὴν ὑπερθέρμανση τοῦ κινητήρα· γι' αὐτὸν εἶναι νὰ τὴν ἀποφεύγωμε.

* Ας σημειώσωμε ἀκόμα δτὶ δὲν ὑπάρχει εὔκολη μέθοδος γιὰ νὰ μετατρέψωμε μιὰ δρισμένη συχνότητα σὲ μιὰ ἄλλη, γι' αὐτὸν σὲ περίπτωση ἐνὸς κινητήρα μὲ συχνότητα π.χ. 60 περιόδων, ποὺ πρέπει νὰ λειτουργήσῃ στὴν Ἑλλάδα, πρέπει νὰ κάνωμε νέα περιέλξη, γιὰ νὰ μπορῇ νὰ λειτουργῇ καλὰ μὲ ρεῦμα 50 περιόδων.

— Εάν ἡ συσκευὴ εἶναι ἀμετάθετη καὶ δχι φορητή, δ τεχνητῆς πρέπει νὰ ἐκτελέσῃ τὴν σταθερὴ ἡλεκτρική της σύνδεση μὲ τὴν ἐσωτερικὴ ἔγκατασταση σύμφωνα, μὲ τὶς ὀδηγίες τοῦ κατασκευαστῆ της καὶ σύμφωνα μὲ τοὺς Κανονισμοὺς τῶν Ἐσωτερικῶν Ἁλεκτρικῶν Ἔγκαταστάσεων.

— Ἰδιαίτερη προσοχὴ χρειάζεται, σὲ δλες σχεδὸν τὶς περιπτώσεις, ἡ ἐκτέλεση τῶν γειώσεων, γιατὶ ἀπὸ αὐτὲς ἔξαρτάται ἡ ἀσφάλειά μας, δηλαδὴ συχνὰ ἡ ἴδια ἡ ζωή μας.

Σχετικὰ μὲ τὶς ἴσχεις καὶ τὶς καταναλώσεις σὲ ρεῦμα τῶν συνηθισμένων ἡλεκτρικῶν συσκευῶν καταναλώσεως, παραθέτομε τὸν Πίνακα 10. Στὸν Πίνακα αὐτὸν οἱ συσκευές καταναλώσεως παρατίθενται σὲ δμάδες κατὰ τὴν συνηθισμένη σειρὰ τῆς χρησιμότητάς τους γιὰ ἔνα νοικοκυριὸν καὶ κάθε φορὰ ἀθροῖζεται ἡ κατανάλωση (σὲ kWh), ποὺ προέρχεται ἀπὸ τὴν χρήση τῆς κάθε δμάδας.

* Αντίστοιχα, στὸ Διάγραμμα τοῦ Πίνακα 11 βλέπομε τὸ ποσὸν μὲ τὸ ὅποιο ἐπιβαρύνεται μία οἰκογένεια λόγω καταναλώσεως ρεύματος, σύμφωνα μὲ τὸ οἰκιακὸ τιμολόγιο τῆς ΔΕΗ. Στὸν Πίνακα αὐτὸν βλέπομε ὅτι ὅσο περισσότερη ἡλεκτρικὴ ἐνέργεια κατ-

Π Ι Ν Α Κ Α Σ 1 0

Ίσχυς και μέση κατανάλωση συσκευών για οίκογένειες
4·5 άτόμων

Συσκευή	Ίσχυς σε Watt	Μηνιαία χρησιμοποίηση			
		Ώρες	kWh	Μερικό άθροισμα kWh	Όλικό άθροισμα kWh
1 Φωτισμός	300	100	30		
2 Ραδιόφωνο	80	100	8		
3 Σίδερο	600	12	7	45	45
4 Κουζίνα (1)	6500	60	100		
5 Θερμάστρα	1000	(²)	20	120	165
6 Ψυγείο	100	300	30		
7 Θερμοσίφωνας	2000	100	200		
8 Ραπτομηχανή	60	15	1	231	396
9 Πλυντήριο ρούχων	200	15	3		
10 Σκούπα	600	5	3	6	402
11 Φρυγανιέρα	550	3	2		
12 Ανεμιστήρας	60	30	2	4	406
13 Πλυντήριο πιάτων	550	20(³)	11		
14 Αναμικτήρας	120	8	1		
15 Ήλεκ. κουβέρτα	150	(⁴)	15	27	433
16 Ύδραντλια για άγριωκίες	300	15	5	5	438

(1) Συνηθισμένη ήλεκτρική κουζίνα μὲ δύο μάτια και ἕνα φούρνο.

(2) 60 ώρες τὸ μῆνα, 4 μῆνες τὸ χρόνο.

(3) 20' λεπτὰ γιὰ κάθε πλύσιμο πιάτων, 2 πλυσίματα τὴν ημέρα.

(4) 8 ώρες τὴν ημέρα, 30 ημέρες τὸν μῆνα, 5 μῆνες τὸ χρόνο.

ΤΙΜΟΛΟΓΙΟ ΟΙΚΙΑΚΗΣ ΧΡΗΣΕΩΣ Τ9
ΤΗΣ ΔΕΗ

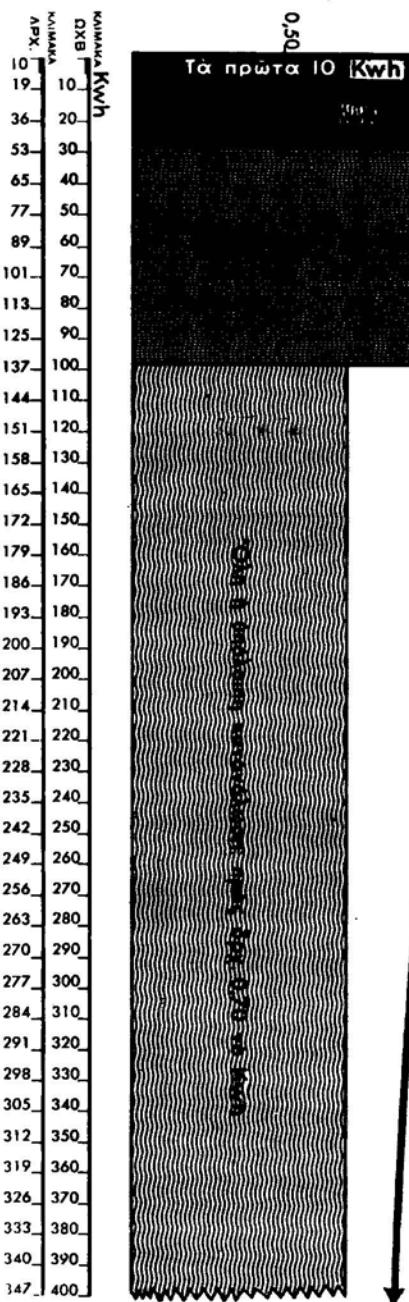
ΔΡΧ/Κωh

ΤΗΣ ΔΕΗ

ΤΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΑΥΤΟ ΔΕΙΧΝΕΙ ΠΩΣ, ΜΕ ΤΗΝ ΑΥΞΗΣΗ ΤΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΩΣ,
ΓΙΝΕΤΑΙ ΠΡΟΟΔΕΥΤΙΚΑ ΦΘΗΝΟΤΕΡΗ Η ΤΙΜΗ ΤΟΥ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ

Π Ι Ν Α Κ Α Σ Έ Ι

Η διπλή έδριθμημένη κάλυψη κάτω από το διάγραμμα, μπορείται να πραγματοποιηθεί, μετρήσοντας την κάστορας της καταναλώσεως. Στην ίδιαν την διάρκεια υφασμάτων που είναι κλιμακος διαγραφούνται οι ταναλώσεις στη κινητήρα (Κωh) και στην κάτω δριζόντα υφασμάτων για τα ποσά σε δραχμές, που δινηστούνται στην καταναλώσεις αυτές. Επομένως, η νοικοκυρά, με μια ματιά, μπορεί να κάνει την έλεγχο του λογαριασμού της και να βέβαιωσθεί ότι η χρεωσή της έγινε σωστά.



ναλίσκομε, τόσο φθηνότερη γίνεται ή τιμή του 1 kWh. Στην δεύτερη κάτω κλίμακα τῶν τετμημένων μποροῦμε νὰ δοῦμε πόσα χρήματα ἀντιπροσωπεύει συνολικά η κατανάλωση αὐτή του ρεύματος σὲ κάθε περίπτωση.

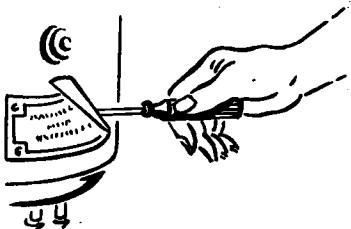
Βλέπομε π.χ. ἀπὸ τὸν Πίνακα 10, δτι μία οἰκογένεια 4-5 ἀτόμων μὲ σχεδὸν πλῆρες ἡλεκτρικὸν νοικοκυρὶο χρειάζεται νὰ καταναλίσῃ περίπου 400 kWh τὸν μήνα. Ἀπὸ τὸν Πίνακα 11 βλέπομε δτι η κατανάλωση αὐτή στοιχίζει περίπου 350 δρχ.

Δηλαδὴ τὸ « ἡλεκτρικὸν νοικοκυρὶο » στοιχίζει στὴν Ἑλλάδα μόνο 12 δρχ. τὴν ημέρα, ποὺ εἶναι ἐλάχιστο ποσόν, ἀν λάθωμε ὑπὸ δψη μας τὶς τεράστιες εὐκολίες ποὺ ἀντιπροσωπεύει.

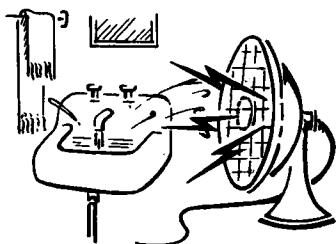
Τελειώνοντας, παραθέτομε μερικὲς σύντομες δδηγίες τοῦ τί ἔπιβαλλεται νὰ κάνωμε καὶ τί ἀπαγορεύεται νὰ κάνωμε κατὰ τὴν χρήση τῶν ἡλεκτρικῶν συσκευῶν καταναλώσεως. Οἱ δδηγίες αὐτὲς θὰ βοηθήσουν πολὺ ἴδιως τοὺς καταναλωτὲς ἀλλὰ καὶ τοὺς τεχνῖτες.

Ο ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ ΧΩΡΙΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥΣ

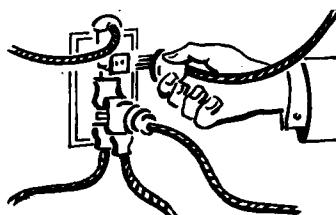
ΤΙ ΑΠΑΓΟΡΕΥΕΤΑΙ ΝΑ ΚΑΝΕΤΕ



Μη άφαιρήτε ή καταστρέφετε τις πινακίδες των ηλεκτρικών συσκευών με τὰ στοιχεῖα λειτουργίας καὶ τὸ δύομα τοῦ κατασκευαστῆ.



Μη χρησιμοποιήτε τις συγηθισμένες ηλεκτρικές συσκευές στὸ δωμάτιο τοῦ λουτροῦ. Ὑπάρχει μεγάλος κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.



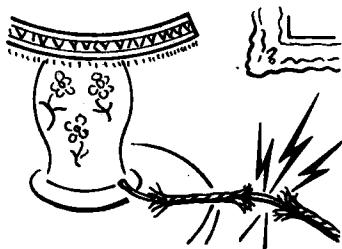
Μη συνδέετε πολλές ηλεκτρικές συσκευές στὴν ίδια πρίζα. Οἱ ἀγωγοὶ ὑπερθεμαίνονται καὶ ὑπάρχει φόδος πυρκαϊᾶς.



Μη άφήνετε τὸ σίδερο στὴν πρίζα.
Τὸ πάρχει φόδος νὰ κάψετε τὰ ροῦχα
καὶ νὰ προκαλέσετε πυρκαϊές.



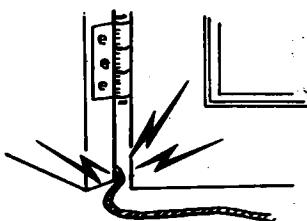
Μη τραβᾶτε τὴν πρίζα ἀπὸ τὸ κορδόνι. Ἡ σειρίδα δὲν ἀντέχει, θὰ
φθαρῇ καὶ θὰ προκύψῃ μεγάλος κίν-
δυνος ηλεκτροπληξίας.



Μη χρησιμοποιῆτε συσκευὲς μὲ
φθαρμένα καλώδια. Ἡ μόνωση τῶν
καλωδίων καταστρέφεται μὲ τὴν πά-
ροδο τοῦ χρόνου καὶ τὰ καλώδια ἀ-
παιτοῦν ἀντικατάσταση.



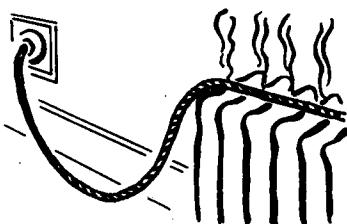
Μη πιάγετε διακόπτες, πρίζες καὶ
γενικὰ ηλεκτρικὲς συσκευὲς μὲ βρε-
γμένα χέρια. Τὸ πάρχει μεγάλος κίν-
δυνος ηλεκτροπληξίας.



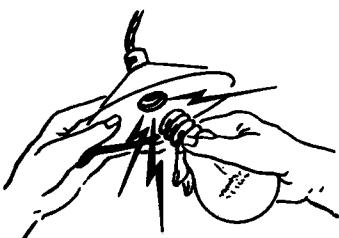
Μη περνάτε ήλεκτρικὰ καλώδια ἀπὸ τὸ δῶνοιγμα θυρῶν, παραθύρων, ή στὸ δάπεδο, ἔστω καὶ κάτω ἀπὸ χαλιά. Θὰ φθαροῦν εύκολα.



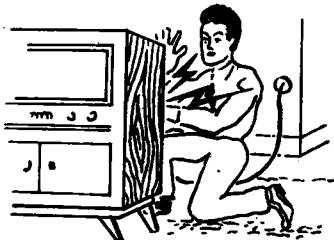
Μη σκαλίζετε τὸ ἑσωτερικὸ τῶν ήλεκτρικῶν συσκευῶν ἀκόμα καὶ δταν δὲν εἰναι συγδεδεμένες στὸ ρεῦμα, γιατὶ μπορεῖ νὰ προκαλέσετε βλάβη, ποὺ θὰ καταστήσῃ ἐπικίνδυνη τῇ χρήσῃ τῆς συσκευῆς.



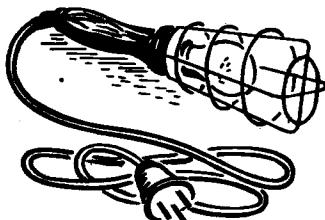
Μη περνάτε ήλεκτρικὰ καλώδια πάνω ή δίπλα ἀπὸ θερμάστρες, καλοριφέρ ή σωλήνες θερμοῦ νεροῦ. Ἡ μόνωσή τους δὲν ἀντέχει συνήθως σὲ μεγάλες θερμοκρασίες.



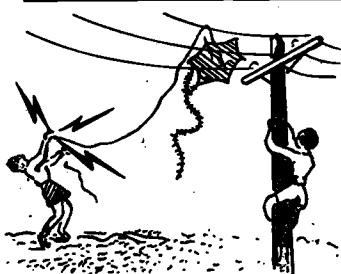
Μη πιάνετε ποτὲ τὶς βιδωτές λάμπες ἀπὸ τὸν κάλυκα, δταν πρόκειται γὰ τὶς βιδώσετε ή νὰ τὶς ξεβιδώσετε. Κιγδυνεύετε ἀπὸ ήλεκτροπληξία.



Μη άφαιρήτε τὰ καλύμματα καὶ τοὺς προφυλακτῆρες τοῦ ραδιοφώνου καὶ τῶν ἄλλων ήλεκτρικῶν συσκευῶν σας, προτοῦ τίς ἀποσυγδέσετε ἀπὸ τὸν ρευματοδότη, γιατὶ τὰ στοιχεῖα τους θὰ ἔχουν τάση.

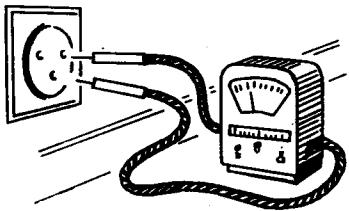


Μη χρησιμοποιήτε πρόχειρες μπαλαντέες. Ἀγοράσετε μία μπαλαντέζα ἀσφαλῆ, μὲ ξύλινη λαβή, η ὅποια ἔχει τὸν λαμπτήρα καὶ τὴν ὑποδοχή του προφυλαγμένα.



Μη ἀφήνετε τὰ παιδιά νὰ σκαρφαλώγουν σὲ στύλους τῶν ήλεκτρικῶν δικτύων η̄ νὰ πετᾶνε χαρταετοὺς κουτά στὶς γραμμές. Ο κίνδυνος ήλεκτροπληξίας εἶναι σοβαρός.

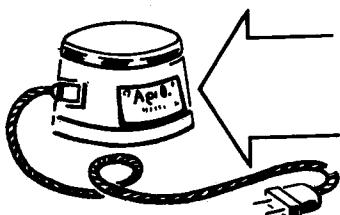
ΤΙ ΕΠΙΒΑΛΛΕΤΑΙ ΝΑ ΚΑΝΕΤΕ



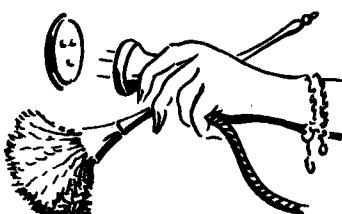
Ζητάτε μόγο άπό άδειούχο έγκαταστάτη ήλεκτρολόγο να έπιθεωρήση τήν ήλεκτρική έγκατάσταση, διαν άλλαζετε σπίτι η γραφείο. Ο ίδιος πρέπει για έπιθεωρή και έπισκευάζη κάθε συσκευή που παρουσιάζει άγνωματα.



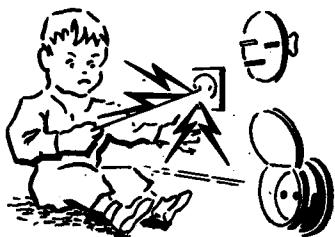
Διαβάζετε προσεκτικά τις δδηγίες χρήσεως τών ήλεκτρικών συσκευών που αγοράζετε.



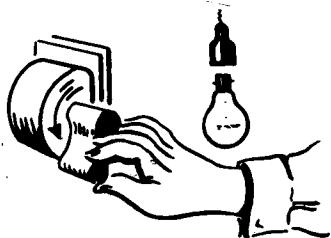
***Αγοράζετε σκεύη και μηχανήματα έγκεκριμένα άπό τήν άρμοδια δημόσια Κρατικού Έλέγχου του Υπουργείου Βιομηχανίας, τὰ δποια ἔχουν γραμμένο έπάνω τὸν άριθμὸν έγκρισεως. Τὰ μὴ έγκεκριμένα μπορεῖ νὰ είγαι ἐλαττωματικὰ και έπικενδυνα.**



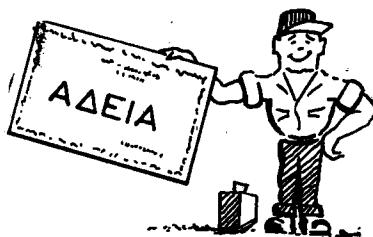
Βγάζετε τις ήλεκτρικὲς συσκευὲς άπό τήν πρίζα, πρὶν άπό τὸ καθάρισμα, τὸ ξεσκόνισμα η τῇ μετατόπισή τους.



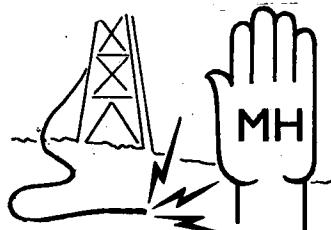
Ἐὰν ἔχετε μικρὰ παιδιά, ὑπάρχει πάντα κίνδυνος νὰ βάλουν μεταλλικά ἀντικείμενα στοὺς πόλους τῶν ρευματοληπτῶν. Χρησιμοποιήτε η̄ τὰ εἰδικὰ πλαστικὰ δύσματα ποὺ σφραγίζουν τὶς ἐλεύθερες πρέξεις η̄ εἰδικὲς πρέξεις ἀσφαλείας μὲ καπάκι.



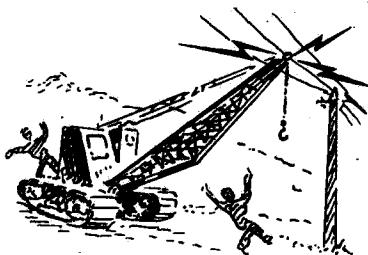
Διακόπτετε τὸ ρεῦμα ἀπὸ τὸ γενικὸ διακόπτη, πρὶν ἀντικαταστήσετε μία λάμπα η̄ μία ἀσφάλεια.



Φωνάζετε ἀμέσως ἔναν ἀδειοῦχο ἐγκαταστάτη ήλεκτρολόγο γιὰ τὴν ἡποκατάσταση δποιασδήποτε ἀγωμαλίας η̄ βλάβης. Στὸ μεταξὺ διακόπτετε τὸ ρεῦμα ἀπὸ τὸν κεντρικὸ η̄ τὸν τοπικὸ διακόπτη.



Ἄν δῆτε ήλεκτροφόρῳ σύρμα οὐάτω στὸ δρόμο, μὴ τὸ πλησιάσετε. Κινδυγεύετε. Εἰδοποιήστε ἀμέσως τὸ πλησιέστερο γραφεῖο τῆς ΔΕΗ η̄ τὸ Ἀστυνομικὸ Τμῆμα.

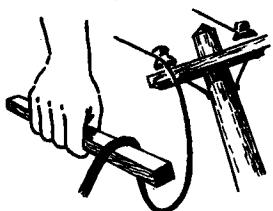


**Εάν δδηγήτε δχημα όψηλο, γε-
ρανό, έκσκαφέα κτ.τ., προσέχετε
ιδιαιτέρως δταν πλησιάζετε τις ή-
λεκτροφόρες γραμμές. Πολλές φορές
και ή απλή προσέγγιση μπορεί για
προκαλέση ήλεκτρικό άτυχημα με
τραγικές συνέπειες.**

ΑΝ ΣΥΜΒΗ ΗΛΕΚΤΡΟΠΛΗΣΙΑ, ΤΟΤΕ...



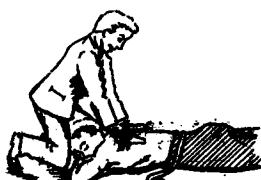
Διακόψετε άμέσως τήν παροχή του ήλεκτρικού ρεύματος από την γενική διακόπτη.



Σὲ περίπτωση που η ήλεκτροπληξία έχει γίνει στού οπαίθρο, από βλάβη του δικτύου, αφού άπομακρύνετε μὲν στεγνό ξύλο τὸ ήλεκτροφόρο καλώδιο από τὸ θύμα, φροντίστε νὰ εἰδοποιηθῇ τὸ γρηγορώτερο ή ΔΕΗ.



Αποφύγετε κάθε μεταφορά ή μεγάλη μετακίνηση του θύματος.



Αρχίσετε άμέσως ἐφαρμογὴ τεχνητῆς ζναπγοῆς. "Αν τὸ θύμα έχῃ χάσει τὶς αἰσθήσεις του, μὴ προσπαθήτε νὰ του δώσετε νὰ πιῇ τίποτα.



**Φροντίσετε κάποιος άλλος γὰ εἰδο-
ποιήσῃ ἀμέσως τὸν πλησιέστερο για-
τρὸν ἢ τὸν Σταθμὸν Πρώτων Βοηθειῶν.**

Ε Υ Ρ Ε Τ Η Ρ Ι Ο

- Αερόθερμα (ήλεκτρικά) 118
 ιεροθερμοφοστάτες 157
 ιδρ - κοντέινον 197
 ίμβος φωτισμός 17, 21
 ιναμικτήρες 208
 ινεμιστήρες 182
 ιντιπαραστικοί πυκνωτές 60
 ινωμαλίες λαμπτήρων φθορισμού 70
 ιερονικοί έξαεριστήρες 190
 ιπλοί θερμαντήρες 123, 124, 186
 ιρματούρες 32, 75
 ζάσεις λαμπτήρων 24, 26
 ιδιωτοί λαμπτήρες 26
 ιραστήρες νερού 123, 124, 186
 όραμόφωνα 221
 ιείκητης δωματίου 84
 ιακόπτες μαγειρέων 107, 109
 ιάρχεια ζωῆς λαμπτήρων 29, 44, 45
 ιάχυτος φωτισμός 18, 22
 ιεθνής κηρίον 7
 ίδη φωτισμού 15, 73, 74
 ίδιοι λαμπτήρες πυρακτώσεως 36
 κλοιγή έξαεριστήρων 191
 λικοφόροι άνεμιστήρες 184
 μιαπτιστήρες 143
 μμεσος κρυψός φωτισμός 77
 μμεσος φωτισμός 19, 20, 77
 νταση φωτισμού 8, 11, 13, 15
 έξαεριστήρες 182, 193, 196
 κίπεδο έργασίας 12, 83
 κίπεδοι θερμαντήρες 116
 στίες μαγειρέων 106
 ήλεκτρικά καλοριφέρ 117
 λεκτρικά μαξιλάρια 147
 λεκτρικά μπρίκια 145
 λεκτρικά πλυντήρια 169, 174
 λεκτρικά σίδερα 138
 λεκτρικά στεγνωτήρια 175, 177
 λεκτρικά ψυγεία 159, 162
 λεκτρικές άντιστάσεις 100, 129
 λεκτρικές έκκενωσεις 37, 39
 ήλεκτρικές θερμάστρες 113
 ήλεκτρικές καφετιέρες 145
 ήλεκτρικές κουζίνες 104, 149
 ήλεκτρικές κουβέρτες 147
 ήλεκτρικές ξυριστικές μηχανές 215
 ήλεκτρικές παρκετές 207
 ήλεκτρικές ραπτομηχανές 215
 ήλεκτρικές σκούπες 203
 ήλεκτρικές φρυγανιέρες 146
 ήλεκτρικοί θερμοσίφωνες 122, 125,
 130
 ήλεκτρικοί μύλοι τού καφέ 211
 ήλεκτροδία λαμπτήρων 37
 ήλεκτροσυγκολλήσεις 150
 ήλεκτρόφωνα 221
 ήμαμβος φωτισμός 17, 22
 ημέμμεσος φωτισμός 18, 22
 Θέρμανση μὲ ύπερυθρη ἀκτινοβολία 121
 θερμάστρες ἀκτινοβολίας 115
 θερμικές ἀλυσίδες 103, 111
 θερμοστάτες 132, 150, 165
 θερμοστάτες ψύξεως 157
 θέσεις φωτιστικῶν σωμάτων 73, 75,
 80
 Candela 7
 καταναλώσεις θερμού νερού 126
 καταγωγήρες 78
 κατσαρόλες ἀτμού 145
 καυστήρες 154
 κεντρικοί θερμαντήρες 123
 κεραίες φαδιοφώνων 219
 Λαμπτήρες αἰγλής 41
 λαμπτήρες ἀτμῶν νατρίου 46
 λαμπτήρες ἀτμῶν ὑδραργύρου 48
 λαμπτήρες έκκενωσεως 39
 λαμπτήρες μεταλλικῶν ἀτμῶν 44, 51
 λαμπτήρες μὲ τόξο ἀνθρακος 37
 λαμπτήρες μινιόν 36
 λαμπτήρες μπαγιονέτ 26
 λαμπτήρες πυρακτώσεως 23
 λαμπτήρες φθορισμού 52, 57
 λειτουργία θερμοσιφώνων 132
 λειτουργία ψυγείων 160, 167

- λοῦμεν (Lumen) 8
 λούξ (Lux) 9
- Μαγειρεία 104, 149
 μαγνητόφωνα 221
 μειονεκτήματα λαμπτήρων φθορι-
 σμοῦ 67
 μέσεις έντασεις φωτισμού 13
 μικτός φωτισμός 18, 22
 μίξη 208
 μπαλλαντέζες 34
 μπαλλάστ 61, 70
- Νέον κηρίον 7, 8
 νῆμα λαμπτήρος 23
- Περσίδες 193, 195
 πίκ - άπ 221
 πλυντήρια πιάτων 214
 πρεσσοστάτες 157
 πυκνωτές βελτιώσεως συνφ 41, 44,
 47, 60
- Ραδιόφωνα 217
- Σεσουάρ 211
 σίδερα άτμιον 139, 141
 σιδερωτήρια 179
 στάρτερ 53, 56, 57
 στεγνωτήρες μαλλιών 211
 στεγνωτήρες χειριών 212
 στιγμιαίοι θερμαντήρες 123
 στυλοφανοί 34
 στραγγαλιστικά πηνία 40, 53
 στραγγιστήρια 175
 στυπτήρια 175, 177
 συνδετικά καλώδια 148
 συντελεστής χρησιμοποιήσεως φω-
 τισμού 84
- συντήρηση λαμπτήρων 85
 συσκευές άγαπαραγωγῆς ήχου 217
 συσκευές κλιματισμού 197
 συσσωρευτές θερμότητας 120
 σωληνωτοί θερμαντές 116
- Τάση έναύσεως 40
 τάση σβέσεως 40
 ταχυβραστήρες 148, 145
 τοπικός φωτισμός 21, 75
 τοποθετηση θερμοσιφώνων 136
 τσόχ 40, 55, 70
- Υδροθερμοστάτες 156
 ύπαιθριος φωτισμός 21
 ίπεριωδεις άκτινοροδίες 48, 52
 ίπολογισμός φωτισμῶν 83, 89
- Φυγοκεντρικοί έξαεριστήρες 188
 φωτεινή άπόδοση λαμπτήρων 27,
 34, 38, 45
 φωτεινή ένταση 6
 φωτεινή Ισχύς 7, 11, 28, 68
 φωτεινή πηγή 5, 12
 φωτεινοί σωλήνες διαφημίσεων 42
 φωτισμός έπιφανείας 8, 9
 φωτιστικά σώματα 12, 14, 32
 φωτόμετρα 8
 φωτομετρικές καμπύλες 16
 φωτοτεχνία 2
- Χαρακτηριστικά λαμπτήρων πυρα-
 κτώσεως 26, 28,
 χρώματα λαμπτήρων φθορισμού 62
 χρωμονικείνη 101
- Ψυκτικές μονάδες 162, 166, 199
 ψυκτικό ύγρο 160