

ΤΟ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΝ ΦΩΣ

Μία τῶν σπουδαιοτέρων ἐφαρμογῶν τῆς ἡλεκτρικῆς ἐνεργείας τυγχάνει ἡ πρὸς παραγωγὴν φωτός. Τὸ πρὸς τοῦτο ἀναγκαιοῦν ἡλεκτρικὸν ρεῦμα παρέχεται τὴν σήμερον ἀποκλειστικῶς σχεδὸν διὰ δυναμομηχανῶν εἴτε ἐν κεντρικοῖς ἡλεκτρικοῖς σταθμοῖς ἐγκατεστημένων εἴτε ἐν αὐτῷ τῷ ἡλεκτρικῶς φωτιζομένῳ οἰκοδομῇματι· κατὰ τὴν πρῶτην τῶν δύο τούτων περιπτώσεων οἱ μικρᾶς ποσότητος ἡλεκτρικοῦ φωτός καταναλωταὶ λαμβάνουσιν ἀντὶ ὠρισμένης τιμῆς τὴν δι' ἀγωγῶν ἐκ τοῦ κεντρικοῦ ἡλεκτρικοῦ σταθμοῦ μεταδιβαζομένην ἡλεκτρικὴν ἐνέργειαν, ἥτις ἐν ταῖς ἡλεκτρικαῖς λυχνίαις μετατρέπεται εἰς θερμότητα καὶ φῶς· εἰς τοὺς μεγάλους ἐν τοσοῦτῳ καταναλωτάς, οἷον ιδιοκτῆτας μεγάλων ξενοδοχείων, θεάτρων κ.λ.π., μᾶλλον συμφέρουσα τυγχάνει ἡ ἰδιαιτέρα ἐγκατάστασις ἐν τῷ φωτισθησομένῳ οἰκοδομῇματι δυναμομηχανῆς, πρὸς κίνησιν τῆς ὁποίας χρησιμοποιεῖται συνήθως ἀτμομηχανὴ ἢ ἄλλη διὰ πετρελαίου π. χ. ἢ δι' ἀερίου κ.λ.π. μηχανὴ (moteur). Κατὰ τὴν τελευταίαν ταύτην περίπτωσιν δύνανται νὰ χρησιμοποιηθῶσι συγχρόνως καὶ οἱ ἡλεκτρικοὶ συλλεκτῆρες (accumulateurs), ὅπερ ἐπφέρει οἰκο-ομίαν μεγάλην κατὰ τὴν ἐκμετάλλευσιν· ἀντὶ δυναμομηχανῆς τουτέστι μεγάλων διαστάσεων δύναται νὰ χρησιμοποιηθῇ τοιαύτη ὀλιγοτέρων ἵππων ἐνεργείας, ἥτις νὰ ἐργάζεται καὶ κατὰ τὰς ὥρας τῆς ἡμέρας πρὸς φόρτισιν τῶν ἡλεκτρικῶν συλλεκτῆρων. ὅπως κατὰ τὰς νυκτερινὰς ὥρας τὸ διὰ τὸ ἡλεκτρικὸν φῶς ρεῦμα παρέχεται ἐκ τε τῆς δυναμομηχανῆς καὶ ἐκ τῶν ἐκφορτιζομένων συλλεκτῆρων.

Ἡλεκτρικοῦ φωτός ὑπάρχουσιν ἐν χρήσει δύο εἶδη, τὸ διὰ τῶν λυχνιῶν πυρακιώσεως (ἢ Edison) καὶ τὸ διὰ λαμπτήρων βολταϊκοῦ τόξου, ἀμφότερα λίαν διαδεδομένα τὴν σήμερον, τὸ μὲν πρῶτον ἐν οἷς ἰδίᾳ τόποις εἶναι ἀνάγκη λυχνιῶν περισσοτέρων μὲ ἐντάσιν φωτιστικὴν μικροτέραν, οἷον ἐν ταῖς οἰκίαις καὶ ἐν τοῖς γραφείοις, τὸ δὲ δεύτερον πρὸς φωτισμὸν μεγάλων αἰθουσῶν, καταστημάτων, δημοσίων ὁδῶν καὶ

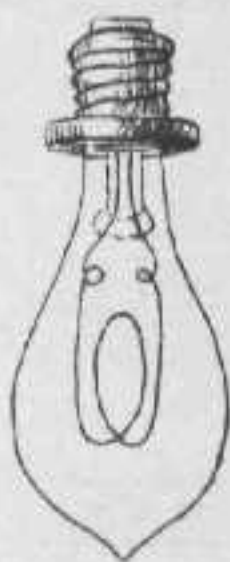
πλατειῶν, σιδηροδρομικῶν σταθμῶν καὶ ἐν γένει ὅπου ἀπαιτεῖται ἔντασις φωτὸς μεγάλη. Ὡς τρίτον μεταξὺ τῶν δύο ἀνωτέρω κείμενον εἶδος ἡλεκτρικοῦ φωτὸς δύναται νὰ θεωρηθῇ τὸ τοῦ λαμπτήρος Nernst, ὅστις ἐχρησιμοποίησε τὴν ιδιότητα τῶν σπανίων λεγομένων μετάλλων νὰ παρέχῃσι φωτιστικὴν ἔντασιν μεγάλην, καταστήσας τὰ μεταλλοξείδια ταῦτα ἀγωγὰ διὰ προθερμάνσεως· τὸ εἶδος ὅμως τοῦτο τοῦ ἡλεκτρικοῦ φωτὸς πρὸ διετίας μολὶς ἀνακαλυφθὲν καὶ ὑπὸ τῆς ἐν Βερολίῳ Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft ἐκμεταλλευόμενον περιορισμένην μόνον μέχρι σήμερον εὖρε διέδοσιν, καίπερ κεκτημένον τὴν ιδιότητα νὰ δαπανᾷ ἐπὶ ἰσῆς φωτιστικῆς ἐντάσεως ἐνέργειαν ἡλεκτρικὴν ὀλιγωτέραν. Καὶ ὁ γνωστὸς δὲ ἐφευρέτης Auer von Welsbach ἔλαβεν ἐσχάτως προνόμιον δι' ἰδιον εἶδος ἡλεκτρικοῦ φωτὸς, τοῦ ὁποίου ὅμως ἐφαρμογὴ εἰσέτι δὲν ἐγένετο· διὸ καὶ περιοριζόμεθα εἰς τὴν περιγραφὴν τῶν δύο πρώτων μόνον εἰδῶν, τῆς λυχνίας τουτέστι πυρακτώσεως καὶ τοῦ τοξοειδοῦς λαμπτήρος.

Λυχνίαι ἡλεκτρικοῦ φωτὸς διὰ πυρακτώσεως κατασκευάζονται δι' ἔντασιν ἀπὸ ἐνὸς κηρίου μέχρι 500 κηρίων, συνηθέστερον ὅμως χρησιμοποιοῦνται τοιαῦτα τῶν 10, 16, 20 καὶ 32 κηρίων φωτιστικῆς ἐντάσεως. — Σημειωτέον ἐνταῦθα ἐν παρόδῳ ὅτι ὑπὸ τὴν ἐκφρασιν ἔντασις φωτιστικὴ ἐνὸς κηρίου νοεῖται τὸ εἰκοστὸν τῆς φωτιστικῆς ἐντάσεως ἢν παρέχει ἡ κατὰ τὰ ἐν Παρισίῳ συνέδρια 1881 καὶ 1884 ὡς διεθνὴς μονὰς τῆς ἐντάσεως τοῦ φωτὸς ἐκλεγείσα λαμπὰς Violle, ἥτοι τὸ φῶς λευκοχρύσου τηκομένου ἐπιφανείας ἐνὸς τετραγωνικοῦ ἑκατοστομέτρου· ὡς πρότυπον πρὸς παραγωγὴν φωτιστικῆς ἐντάσεως ἰσῆς πρὸς τὸ εἰκοστὸν τῆς ἀνωτέρω, ἥτοι ἰσῆς πρὸς ἓν κηρίον, δύναται νὰ θεωρηθῇ με προσέγγισιν μεγάλην ὁ λύχνος Hefner-Alteneck. — Ἴδου ὅποια τις εἶναι ἡ ἀρχὴ τῆς παραγωγῆς φωτὸς ἡλεκτρικοῦ διὰ πυρακτώσεως: Ἐὰν παρεμβάλωμεν εἰς κύκλωμα διαρρεόμενον ὑπὸ ἀρκούντως ἰσχυροῦ ρεύματος τεμάχιον λεπτοτάτου μεταλλικοῦ σύρματος, ἔνεκα τῆς ἀναπτυσσομένης μεγάλης ἀντιστάσεως τοῦ σύρματος τούτου μέγα μέρος τῆς ἡλεκτρικῆς ἐνεργείας μετατρέπεται εἰς θερμότητα, ἥτις διαθερμαίνουσα αὐτὸ δύναται νὰ ἐπιφέρῃ τὴν πυράκτωσιν, ἀκόμη δὲ καὶ τὴν τήξιν αὐτοῦ. Αἱ πρῶται δοκιμαίαι πρὸς παραγωγὴν τοιαύτης πυρακτώσεως ἐγένοντο κατ' ἀρχὰς διὰ τῆς χρησιμοποίησεως λευκοχρύσου, ὅστις τήκεται εἰς βαθμὸν θερμότητος μέγαν καὶ ἐπομένως δύναται νὰ διατηρηθῇ ἐν καταστάσει διαπυρώσεως· ἐν τοσοῦτῳ πλείσται παρουσιάζονται δυσκο-

λίκαι ὅπως διακριθῶσιν ἀκριβῶς ἀπ' ἀλλήλων τὰ ὅρια μεταξύ διαπυρακτώσεως καὶ τήξεως, καὶ διαμαίνῃ ἐπομένως τὸ ἐκ λευκοχρύσου σύρμα εἰς τὴν κατάστασιν τῆς διαπυρακτώσεως χωρὶς νὰ τακῇ· ἄλλως τε μετὰ διαρκῇ πυράκτωσιν τὸ σύρμα θραύεται, οὕτω δὲ καθίσταται ἀχρηστον ὕλικόν ἡκιστα εὖωνον ὡς ὁ λευκόχρυσος. Ὡς ἐκ τούτου διὰ τὸ σήμερον ἐν χρήσει ἡλεκτρικὸν φῶς πυρακτώσεως χρησιμοποιοῦνται νήματα ἀνθρακος. Εἶναι γνωστὸν ὅτι ὁ ἀνθραξ ἐν τῷ ἐλευθέρῳ ἀέρι καίεται, ἥτοι ἐνοῦται μετὰ τοῦ ἐν τῷ ἀέρι ὀξυγόνου, διὰ τοῦτο δὲ καὶ τὰ διὰ τὸ ἡλεκτρικὸν φῶς χρησιμοποιούμενα ἀνθράκινα νήματα κλείονται ἐντὸς ὕελου ἐχούσης τὸ σχῆμα ἀπίου, ἐξ ἧς ἀφαιρεῖται ὁ ἀήρ ὅσον ἐνεστί τελειότερον· εἶναι ἀληθές ὅτι τελεία τοῦ ἀέρος ἐκκένωσις εἶναι ἀδύνατον νὰ ἐπιτευχθῇ, ἐν τοσούτῳ ἡ διάρκεια τῶν ἀνθρακίνων νημάτων, ἥτις θεωρητικῶς ἔπρεπε νὰ ἐξακολουθῇ ἐπ' ἄπειρον, εἶναι τόσον μεγαλυτέρα, ὅσον τελειότερα ἡ ἐκκένωσις τῆς ἀπιδειδοῦς ὕελου· ἡ διάρκεια αὕτη ποικίλλει μεταξύ 600 καὶ 900 ὥρων. Τὴν πρώτην πρακτικῶς ἐφαρμόσιμον λυχνίαν πυρακτώσεως ὀφείλομεν εἰς τὸν μέγαν ἀμερικανὸν ἐφευρέτην Thomas Edison, ὑπὸ τὴν αὐτὴν δὲ περίπου ἐξωτερικὴν μορφήν ὑφ' ἣν τὸ πρῶτον ὑπ' αὐτοῦ τε καὶ τοῦ Swan ἐδημιουργήθη αὕτη, παρουσιάζεται καὶ σήμερον ἔτι, καθ' ὅσον ἐλαχίστας μόνον ὑπὸ τὴν ἔποψιν ταύτην ὑπέστη ἔκτοτε μεταβολάς. Ἀλλ' ἡ ἀνάπτυξις καὶ πρόοδος αὐτῆς ὑπὸ τὴν ἔποψιν τῆς κατασκευῆς καὶ τῆς ἐν τῇ πράξει ἐφαρμογῆς ὑπῆρξε παμμεγίστη· κατωρθώθη π. χ. νὰ ἀνυψωθῇ ἡ ἡλεκτρεγερτικὴ δύναμις τοῦ διὰ τῶν νημάτων αὐτῆς διερχομένου ἡλεκτρικοῦ ρεύματος ἀπὸ 100 εἰς 200 βόλτ, ἡ αὐξήσις δὲ αὕτη ἔσχεν ὡς ἀποτέλεσμα ὅτι ἡλεκτρικὴ ἐνέργεια ἐνὸς ἵππου παρέχει ἐν ταῖς λυχνίαις πυρακτώσεως φωτιστικὴν ἐντασιν 200 κηρίων ἀντὶ 120, ὡς κατὰ τὴν πρώτην αὐτῶν ἐμφάνισιν συνέβαιεν· ὡς ἀνθράκιναι ἴνες ἀντὶ τῶν τέως ἐν χρήσει ὀλιγώτερον κανονικῶν καλαμίνων ἰνῶν ἐφηρμόσθησαν νήματα κυψελαιδῆ τεχνητῶς παραγόμενα, ἅτινα καὶ διάρκειαν πλειοτέραν ἐξασφαλίζουν καὶ φῶς κανονικώτερον καὶ ἀμεταβλήτου σχεδὸν ἐντάσεως παρέχουσιν· αἱ ὕελιναι σφαῖραι ἐκενοῦντο πρότερον λίαν ἀτελῶς δι' ὑδραργυρικῶν ἀντλιῶν, ἐνῶ ἤδη ἀφαιρεῖται ἐξ αὐτῶν ὁ ἀήρ διὰ τρόπου χημικοῦ καὶ ἡ τοιαύτη ἐκκένωσις εἶναι πολλῶν τελειότερα· ἡ τιμὴ τέλος ἐκάστης λυχνίας, ἥτις ὅτε τὸ πρῶτον εἰσῆχθη ἐν Εὐρώπῃ ἐτιμᾶτο 7,50 φράγκα, ὑπεβιβάσθη εἰς 60 μόνον, καὶ ὀλιγώτερον ἔτι, ἑκατοστὰ τοῦ φράγκου, τοῦθ' ὅπερ ἐπιτρέπει εἰς τὰ πλείστα τῶν ἡλεκ-

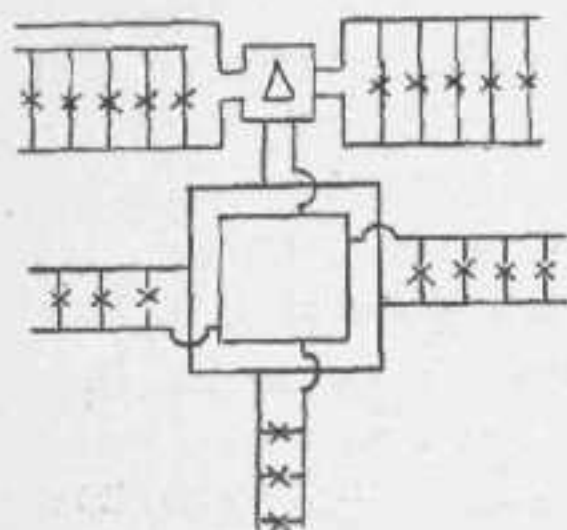
τρικῶν καταστημάτων νὰ μεταλλάσσωσιν ἀνεξόδως τὰς λυχνίας τῶν πελατῶν αὐτῶν.

Τὸ παρατιθέμενον σχῆμα 1 παριστᾷ μίαν τῶν συνηθεστέρων τὴν σήμερον μορφῶν λυχνίας πυρακτώσεως· τὸ λεπτὸν ἀνθράκινον νῆμα στηρίζεται κατὰ τὰ δύο ἄκρα αὐτοῦ ἐπὶ δύο συρμάτων πλατίνης, ἅτινα εἶναι διὰ τήξεως προσκεκολλημένα ἐπὶ τῶν τοίχων τῆς ἀπιοειδοῦς ὑέλου καὶ ἄγονται πρὸς τὴν κεφαλὴν αὐτῆς· τούτων τὸ ἓν τελευτᾷ εἰς τὸν σπειροειδῆ ἐν ἑσοχαῖς καὶ ἐξοχαῖς περιβάλλοντα τὸ ἄνω τῆς λυχνίας ἄκρον ὀρείχαλκον, ἐνῶ τὸ ἄλλο τελευτᾷ εἰς πλάκα ὀρειχαλκίνην κλείουσαν ὀριζοντίως τὴν λυχνίαν καὶ ἀπομονωμένην τοῦ ἄλλου ὀρειχαλκίνου περιβλήματος διὰ γύψου. Τὴν ὅλην ταύτην λυχνίαν κοχλιοῦμεν ἐπὶ λυχνοστάτου ἔχοντος ἀντιστοίχους ἑσοχὰς καὶ ἐξοχὰς καὶ φέροντος τοὺς δύο ἄγωγους τοῦ ἡλεκτρικοῦ ρεύματος· ἡ κλείσις τοῦ κυκλώματος γίνεται ὡς ἐξῆς· ὁ εἰς τῶν ἄγωγῶν καταλήγων εἰς τὸν ἐξωτερικὸν τῆς κοχλιώσεως ὀρείχαλκον συγκοινωνεῖ μετὰ τοῦ ἐσωτερικῶς συνεσπειρωμένου ὀρειχάλκου καὶ δι' αὐτοῦ μετὰ τοῦ ἑνὸς τῶν δύο ἐκ πλατίνης συρμάτων· ὁ ἕτερος δὲ ἄγωγος καταλήγων εἰς μετάλλινον ἔλασμα ἐφάπτεται κατὰ τὴν κοχλίωσιν τῆς ὀριζοντίου πλακῶς καὶ συγκοινωνεῖ οὕτω δι' αὐτῆς μετὰ τοῦ ἑτέρου ἐκ πλατίνης σύρματος. Οὕτω τοῦ ρεύματος κλειομένου τὸ ἀνθράκινον νῆμα πυρακτοῦται, μεταβαλλομένης εἰς θερμότητα καὶ φῶς τῆς ἡλεκτρικῆς αὐτοῦ ἐνεργείας, ἡ πυράκτωσις δὲ αὕτη δὲν ἐπεκτείνεται καὶ μέχρι τῶν τὴν συγκοινωνίαν μεταξὺ τοῦ νήματος καὶ τῶν δύο ἄγωγῶν ἀποκαθιστώντων συρμάτων πλατίνης, διότι τούτων ἡ ἀντίστασις ἐν παραβολῇ πρὸς τὴν τοῦ νήματος εἶναι πολλῶ μικροτέρα. Αἱ διὰ πυρακτώσεως λυχνίαι κατασκευάζονται συνήθως διὰ ἡλεκτρεγερτικὰς δυνάμεις ποικιλλούσας περὶ τοὺς ἀριθμοὺς τῶν 110 ἢ 220 βόλτ. Κατὰ δὲ τὴν ἐγκατάστασιν πλειοτέρων λυχνιῶν γίνεται χρῆσις διαφόρων διατάξεων καὶ ἰδίᾳ τῆς λεγομένης παραλλήλου· τὸ παρατιθέμενον διάγραμμα (σχῆμα 2) δύναται νὰ δώσῃ μικρὰν ιδέαν τῶν τριῶν διαφόρων συστημάτων πρὸς διάταξιν λυχνιῶν τροφοδοτούμενων ἐξ ἡλεκτρικῆς πηγῆς Δ, ἥτις ἐστὶ συνήθως δυναμομηχανή. Τὸ δεξιῶν κείμενον κύκλωμα δεικνύει τὴν συνήθη παράλληλον διάταξιν, τῆς ὁποίας μόνον μειονέκτημα τυγχάνει ὅτι αἱ μακρότερον ἀπὸ τῆς δυναμομηχανῆς κείμεναι λυχνίαι ἔχουσι τάσιν ἡλεκτρεγερτικὴν μικροτέραν



Σχ. 1.

τῆς τῶν πλησιέστερον πρὸς τὴν δυναμομηχανὴν κειμένων, τοῦτο δὲ διότι κατὰ τὸν νόμον τοῦ Ohm ἡ ἀντίστασις καὶ ἡ τάσις εἶναι ἀντιστρόφως ἀνάλογοι, ἡ δὲ ἀντίστασις αὐξάνει αὐξανόμενου τοῦ μήκους τοῦ ἀγωγοῦ. Τὸ μειονέκτημα τοῦτο παρακάμπτεται διὰ τῆς ἀριστερᾶ τῆς πηγῆς Δ δεικνυομένης διατάξεως, καθ' ἣν ὁ εἰς τῶν δύο κυρίων τοῦ ρεύματος ἀγωγῶν τῶν ἐκ τῶν δύο τῆς δυναμομηχανῆς πόλων ἐξερχομένων φέρεται μέχρι τοῦ πέρατος τῆς ὅλης ἀγωγῆς, καμπτόμενος δὲ ἐπιστρέφει πρὸς τὰ ὀπίσω, οὕτω δὲ ἡ παράλληλος τῶν λυχνιῶν τοποθέτησις γίνεται μεταξὺ τοῦ μέρους τούτου τοῦ ἐνὸς ἀγωγοῦ καὶ τοῦ ἑτέρου κυρίου ἀγωγοῦ. Συνηθεστάτη ἐν τοσούτῳ εἶναι καὶ ἡ ὑπὸ τοῦ



Σχ. 2.

κατωτέρου τοῦ σχήματος μέρους δεικνυομένη κατὰτάξις· ἕκαστον τῶν δύο συρμάτων ἀποτελεῖ κύκλωμα κεκλεισμένον, ἐξ ἀμφοτέρων δὲ τούτων τῶν παραλλήλων πρὸς ἀλλήλα βαινόντων κυκλωμάτων ἀγωγῆς ὑποδιακλαδοῦνται σύρματα, μεταξὺ τῶν ὁποίων τοποθετοῦνται αἱ λυχνίαι.

Εἰς τὸ ἕτερον δὲ εἶδος τοῦ ἡλεκτρικοῦ φωτός, τὸ διὰ τοῦ βολταϊκοῦ τόξου, ἡ εἰς μίαν θέσιν τοῦ κυκλώματος συγκέν-

τρωσις τῆς θερμότητος κατορθοῦται διὰ τῆς ἐν αὐτῷ παρεμβολῆς δύο ράβδων ἐξ ἀνθρακος, τὰ εἰς αἰχμὴν ἀπολήγοντα ἄκρα τῶν ὁποίων εὐρίσκονται εἰς ἐπαφὴν. Εἰς τὴν θέσιν τῆς ἐπαφῆς ἡ ἀντίστασις εἶναι τόσον μεγάλη, ὥστε τὰ ἄκρα τῶν ἀνθράκων πυρακτοῦνται καὶ περίξ αὐτῶν σχηματίζεται ἀτμόσφαιρα πυρακτουμένου ἀτμοῦ ἀνθρακος. Ἡ ἀτμόσφαιρα αὕτη χρησιμεύει ὡς ἀγωγὸς τοῦ ἡλεκτρικοῦ ρεύματος, οὕτως ὥστε εἶναι δυνατόν νὰ ἀπομακρυνθῶσιν ἀπ' ἀλλήλων κατὰ τι οἱ ἀνθράκες, χωρὶς τὸ ρεῦμα νὰ διακοπῇ. Ἡ μεταξὺ τῶν δύο ἀνθράκων τοιούτοτρόπως σχηματιζομένη πυρίνη γέφυρα εἶναι κεκυρτωμένη, ὡς ἐκ τοῦ ὁποίου ἀποδίδομεν εἰς τὸ φαινόμενον τοῦτο τὸ ὄνομα τοῦ φωτεινοῦ ἢ βολταϊκοῦ τόξου (Davy, 1810). Ἐν τῷ φωτεινῷ τούτῳ τόξῳ ἐδρεύει παρμεγίστη θερμότης (3000° μέχρι 4000°), τῶν ἀνθράκων ὁλόνέν καιομένων, ἐν ἀντιθέσει πρὸς τὸ διὰ πυρακτώσεως ἡλεκτρικὸν φῶς, ἐν ᾧ δὲν λαμβάνει χώραν καύσις τοῦ ἀνθρακος. Ἐνεκα τῆς διαρκοῦς τῶν ἀνθράκων καύσεως ἡ μεταξὺ τῶν δύο ἄκρων αὐτῶν ἀπόστασις αὐξάνεται

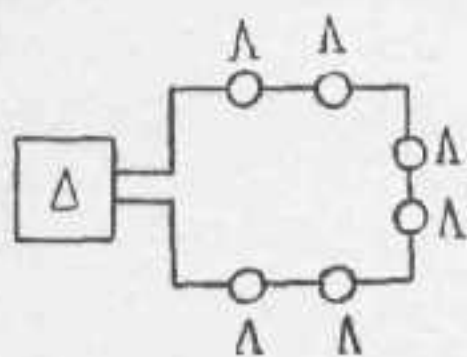
διαρκῶς μέχρις οὗ γίνεται τοσαύτη, ὥστε νὰ μὴ δύναται πλέον νὰ ὑπερνικηθῇ ὑπὸ τοῦ ἡλεκτρικοῦ ρεύματος. Ἴνα μὴ διακοπῇ ἐπομένως τοῦτο, εἶναι ἀνάγκη διὰ καταλλήλου αὐτορρυθμιστικοῦ μηχανήματος νὰ πλησιάζωσιν ὁλονέν πρὸς ἀλλήλους οἱ ἄνθρακες, ὅπως οὕτω διατηρῇται ἡ αὐτὴ μεταξὺ τῶν ἄκρων αὐτῶν ἀπόστασις.

Τὸ τοξοειδὲς ἡλεκτρικὸν φῶς παρουσιάζεται ὑπὸ δύο διαφοροὺς μορφαῖς ἀναλόγως τῆς φύσεως τοῦ ρεύματος, ὅπερ χρησιμοποιεῖται πρὸς παραγωγὴν αὐτοῦ. Καὶ ὅταν μὲν γίνηται χρῆσις ρεύματος συνεχοῦς, ὁ θετικὸς ἄνθραξ πυρακτοῦται ἰσχυρότερον τοῦ ἀρνητικοῦ καὶ καίεται ἐν σχέσει πρὸς τὸν ἀρνητικὸν κατὰ τὸν λόγον 2 : 1 περίπου· καὶ αὐτὸς μὲν καίλοῦται, ἐνῷ ὁ ἀρνητικὸς σχηματίζει αἰχμήν. Ὅταν δὲ γίνηται χρῆσις ρεύματος ἐναλλακτικοῦ, ἀμφότεροι οἱ ἄνθρακες σχηματίζουν κρατῆρας καὶ καταναλίσκονται ἐξ ἴσου, καθ' ὅσον ἕκαστος τούτων γίνεται ἐναλλάξ θετικὸς καὶ ἀρνητικὸς.

Τὸ αὐτορρυθμιστικὸν μηχανήμα τὸ σκοποῦν τὴν διατήρησιν τῆς αὐτῆς μεταξὺ τῶν ἀνθράκων ἀποστάσεως ἀποτελεῖται κυρίως ἐκ δευτερεύοντος ἡλεκτρομαγνητικοῦ κυκλώματος, ὅπερ κλείεται εὐθὺς ὡς ἡ ἀπόστασις αὕτη αὐξανομένη ὡς ἐκ τῆς καταναλώσεως τῶν ἀνθράκων τείνει νὰ διακόψῃ τὸ κύριον ρεῦμα. Τὸ δευτερεῦον τοῦτο ἡλεκτρομαγνητικὸν κύκλωμα εἶναι δυνατόν νὰ τεθῇ εἴτε ἐν τῷ κυρίῳ ρεύματι (ἐν σειρᾷ), εἴτε παραλλήλως αὐτοῦ (κατὰ παραγωγὴν), εἴτε ἐν συνδυασμῷ ἀμφοτέρων τῶν δύο τούτων τρόπων (διαφορικὸς λαμπτήρ)· κατὰ τὴν πρώτην περίπτωσιν ἡ ρύθμισις γίνεται ἐπὶ σταθερᾶς ἐντάσεως τοῦ ρεύματος, κατὰ δευτέραν περίπτωσιν ἡ ρύθμισις ἐπιτυγχάνεται διὰ σταθερᾶς ἡλεκτρεγερτικῆς δυνάμεως καὶ κατὰ τὴν τρίτην περίπτωσιν τὴν τοῦ διαφορικοῦ λαμπτήρος παραμένει σταθερὰ ἡ ἀντίστασις.

Ὡς κυριώτερα παραδείγματα ἡλεκτρικῶν τοξοειδῶν λαμπτήρων ἀναφέρομεν διὰ μὲν τὸ συνεχὲς ρεῦμα 1) τὸν τῶν Krizik καὶ Piette (1886), ὅστις ὑπὸ τοῦ Schuckert καὶ ἄλλων κατασκευάζεται καὶ μέχρι σήμερον, εἶναι δὲ ἀρκούντως διαδεδομένος ἐν Ἀγγλίᾳ γνωστὸς ὑπὸ τὸ ὄνομα Pilsen, καὶ 2) τὸν τῶν Siemens καὶ Halske· διὰ δὲ τὸ ἐναλλακτικὸν ρεῦμα 1) τὸν τῆς ἐταιρείας «Helios» καὶ τὸν τῆς ἐταιρείας πρώην Schuckert· καὶ τέλος διὰ ρεύματα μικρᾶς ἐντάσεως 1) τὸν τῆς γενικῆς ἡλεκτρικῆς ἐταιρείας τοῦ Βερολίνου καὶ 2) τὸν τῶν Körting καὶ Mathiesen. Καὶ συνίσταται μὲν κυρίως ἡ τεχνικὴ τελειοποίησις τῶν τοξοειδῶν λαμπτήρων εἰς τὴν κατασκευὴν αὐτορρυθ-

μιστικοῦ μηχανήματος ὅσον ἐνεστὶ ἀπλοῦ καὶ ἀσφαλές κατὰ τὴν λειτουργίαν, ἀλλ' αἱ κατὰ τὰ τελευταῖα ἔτη ἐπιτευχθεῖσαι ἐπὶ τῶν λαμπτήρων τούτων βελτιώσεις ὑπῆρξαν γενικώτεραι, οὕτω δὲ ἐνῶ ἡ τιμὴ τῶν τοξοειδῶν λαμπτήρων ἀνῆρχετο ἄλλοτε εἰς τὸ πρὸς τῶν 250—375 φράγκων, τιμῶνται οὗτοι σήμερον μόνον 45—80 φράγκων· ἐνῶ κατ' ἀρχὰς μόνον μεμονωμένως νὰ ἀναφθῶσιν ἦτο δυνατόν, συνοῦνται σήμερον ἐν σειρᾷ ἀνὰ 6, 12 ἢ καὶ 20, ἡ τοιαύτη δὲ σύνδεσις οὐδεμίαν ἀπώλειαν ἡλεκτρικῆς ἐνεργείας ἐπιφέρει καὶ ὅταν ἀκόμη τινὲς μόνον ἐκ τῶν πρὸς ἀλλήλους συνδεομένων εὐρίσκονται ἐν λειτουργίᾳ· ἡ ποιότης τέλος καὶ ἡ κατασκευὴ τῶν ἀνθράκων ἐβελτιώθη εἰς τοιοῦτον βαθμόν, ὥστε καὶ ἐντασιν φωτὸς μεγάλην καὶ διάρκειαν ἱκανὴν νὰ κέκτῃται· εἰς τὸν λαμπτήρα π. χ. τοῦ Brenner ἡλεκτρικὴ ἐνέργεια ἐνὸς ἵππου παρέχει φωτιστικὴν ἐντασιν 3—4 χιλιάδων κηρίων, εἰς δὲ τὸν λαμπτήρα Jandus οἱ ἀνθράκες δύνανται κατὰ τὰ γεγνημένα πειράματα νὰ διαρκέσωσι μέχρι 100 καὶ πλέον ὥρων ἀντὶ τῶν συνήθων 8—10 ὥρων. Οἱ συνήθεις τοξοειδεῖς λαμπτήρες κατασκευάζονται διὰ διαφόρους ἐντάσεις τοῦ ἡλεκτρικοῦ ρεύματος ἀπὸ 1,5 ἀμπέρ μέχρι 35 ἀμπέρ



Σχ. 3.

(συνήθως 8, 10 καὶ 12 ἀμπέρ), με μέσσην ἡλεκτρεγερτικὴν δύναμιν 55 βόλτ. Δύνανται δὲ νὰ τοποθετηθῶσιν εἴτε ἐν σειρᾷ, εἴτε παραλλήλως. Τὸ σχῆμα 3 παρέχει τὴν ἐν σειρᾷ διάταξιν 6 λαμπτήρων Λ τροφοδοτουμένων ὑπὸ τῆς δυναμομηχανῆς Δ , τὸ δὲ σχῆμα 4 παρέχει διάταξιν παράλληλον, πρὸς τὰ δεξιὰ μὲν τῆς δυναμομηχανῆς λαμπτήρων μόνον τοξοειδοῦς φωτὸς, ὅποτεν ἡ μεταξὺ τῶν πόλων τῆς δυναμομηχανῆς ἡλεκτρεγερτικὴ δύναμις δύναται νὰ ποικίλλῃ μεταξὺ 50 καὶ 60 βόλτ, πρὸς τὰ ἀριστερὰ δὲ λυχνιῶν πυρακτώσεως καὶ λαμπτήρων τοξοειδῶν· ἐν τῇ περιπτώσει ταύτῃ ἡ μεταξὺ τῶν πόλων τῆς δυναμομηχανῆς ἡλεκτρεγερτικὴ δύναμις δεόν νὰ ᾖ ἴση πρὸς 110 βόλτ, διότι τοσαύτην χρειάζονται αἱ λυχνίαι πυρακτώσεως, ἀλλ' ἐν τῇ συνθέτῳ ἐγκαταστάσει δεόν πρὸς μίαν λυχνίαν πυρακτώσεως (λ) νὰ ἀντιστοιχῶσι δύο λαμπτήρες (Λ) τοξοειδεῖς ἐν σειρᾷ πρὸς ἀλλήλους συνδεόμενοι,



Σχ. 4.

ἐπειδὴ δι' ἕκαστον ἐξ αὐτῶν ἀπαιτεῖται ἡλεκτρεγερτικὴ δύναμις 55 μόνον βόλτ.

Οὐδὲν ἄλλο εἶδος φωτισμοῦ δύναται νὰ παράσχη τόσην μεγάλην φωτιστικὴν ἔντασιν ὅσον τὸ ἡλεκτρικὸν φῶς τῶν τοξοειδῶν λαμπτήρων, ἐνεκα δὲ τοῦ λόγου τούτου οἱ τοξοειδεῖς λαμπτήρες περιβάλλονται ἐξωθεν δι' ἡμιδιαφανοῦς υἑλίνου κώδωνος πρὸς προφύλαξιν ἀπὸ τῶν κατ' εὐθείαν ἀκτίνων τοῦ φωτεινοῦ τόξου. Ἀλλ' ὁ ἐξωτερικὸς οὗτος κώδων κέκτηται τὸ μειονέκτημα νὰ ἐπιφέρῃ ἐλάττωσιν τῆς φωτιστικῆς ἐντάσεως ἀναλογοῦσαν εἰς 15 τοῖς $\frac{0}{100}$ διὰ τὰς ἐξ ἀλαβάστρου σφαίρας, εἰς 20 τοῖς $\frac{0}{100}$ διὰ τοὺς ὀπαλίους κώδωνας καὶ εἰς 30—50 τοῖς $\frac{0}{100}$ διὰ τὰς γαλακτόχρους υἑλίνους σφαίρας. Συγκρινόμενοι δὲ οἱ τοξοειδεῖς λαμπτήρες πρὸς τὰς διὰ πυρακτώσεως λυχνίας εὐρίσκονται πλεονεκτοῦντες αὐτῶν πλὴν τῆς φωτιστικῆς ἐντάσεως καὶ κατὰ τὰ ὀλιγώτερα ἔξοδα πρὸς παραγωγὴν φωτός ἐπὶ ἴσης ἐντάσεως· αἱ λυχνίαι πυρακτώσεως ἐξ ἄλλου παρέχουσι θερμότητα μικροτέραν, ἔχουσι συνήθως μεγαλυτέραν κανονικότητα φωτισμοῦ, δὲν χρειάζονται συχνὴν τῆς ἀνθρακίνου ὕλης ἀντικατάστασιν, οὐδένα κίνδυνον πυρκαϊᾶς γεννῶσι καὶ οὐδεμίαν ἀλλοίωσιν τοῦ ἀέρος τοῦ ἐν ᾧ εἰσι ἐγκατεστημένοι χῶρου ἐπιφέρουσι.