



ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ ΤΟΥ ΤΕΧΝΙΚΟΥ
ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΤΕΧΝΙΚΗ
ΤΗΣ ΤΗΛΕΦΩΝΙΑΣ



1954

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ
ΧΡΥΣΟΥΝ ΜΕΤΑΛΛΙΟΝ ΑΚΑΔΗΜΙΑΣ ΑΘΗΝΩΝ



ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΙΔΡΥΜΑΤΟΣ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ
ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ ΤΟΥ ΤΕΧΝΙΚΟΥ

- 1.— *Μαθηματικὰ Α', Β'*
- 2.— *Φυσικὴ*
- 3.— *Χημεία*
- 4.— *Μηχανικὴ*
- 5.— *Μηχανονργικὴ Τεχνολογία Α', Β'*
- 6.— *Ηλεκτρολογία Α', Β', Γ'*
- 7.— *Ραδιοτεχνία Α', Β'*
- 8.— *Εἰσαγωγὴ στὴν Τεχνικὴ τῆς Τηλεφωνίας*
- 9.— *Κινητήριοι Μηχαναὶ Α', Β'*
- 10.— *Στοιχεῖα Μηχανῶν*
- 11.— *Υλικὰ*
- 12.— *Γενικὴ Λομικὴ*
- 13.— *Οἰκοδομικὴ*
- 14.— *Υδραυλικὰ Ἐργα*
- 15.— *Συγκοινωνιακὰ Ἐργα*
- 16.— *Τοπογραφία*
- 17.— *Οἰκοδομικαὶ Σχεδιάσεις*
- 18.— *Σχεδιάσεις Τεχνικῶν Ἐργων*
- 19.— *Οργάνωσις — Διοίκησις Ἐργων*
- 20.— *Τεχνικὸν Δχέδιον*

'Ο Εὐγένιος Εὐγενίδης, ιδρυτής και χορηγός τοῦ «'Ιδρύματος Εὐγενίδου» προεῖδεν 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 ἥθικὴν ἀγωγὴν αὐτῶν.

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

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

* * *

Κατὰ τὴν κλιμάκωσιν τῶν σκοπῶν του, τὸ "Ιδρυμα προέταξε τὴν ἔκδοσιν τεχνικῶν βιβλίων τόσον διὰ λόγους θεωρητικοὺς ὅσον και πρακτικούς. Ἐκρίθη, πράγματι, ὅτι ἀπετέλει πρωταρχικὴν ἀνάγκην ὁ ἐφοδιασμὸς τῶν μαθητῶν μὲ σειρὰς βιβλίων, αἱ ὄποιαι θὰ ἔθετον ὁρθὰ θεμέλια εἰς τὴν παιδείαν των και αἱ ὄποιαι θὰ ἀπετέλουν συγχρόνως πολύτιμον βιβλιοθήκην διὰ κάθε τεχνικόν.

Τὸ δλον ἔργον ἤρχισε μὲ τὴν ὑποστήριξιν τοῦ "Υπουργείου Βιομηχανίας, τότε ἀρμοδίου διὰ τὴν τεχνικὴν ἐκπαίδευσιν, και συνεχίζεται ἡδη μὲ τὴν ἔγκρισιν και τὴν συνεργασίαν τοῦ "Υπουργείου Ἐθνικῆς Παιδείας, βάσει τοῦ Νομοθετικοῦ Διατάγματος 3970/1959.

Αἱ ἔκδόσεις τοῦ "Ιδρύματος διαιροῦνται εἰς τὰς ἀκολούθους βασικὰς σειράς, αἱ ὄποιαι φέρουν τοὺς τίτλους:

"Βιβλιοθήκη τοῦ Τεχνίτη", "Βιβλιοθήκη τοῦ Τεχνικοῦ", "Βιβλιοθήκη τοῦ Τεχνικοῦ βοηθοῦ Χημικοῦ", "Τεχνικὴ Βιβλιοθήκη".

"Εξ αὐτῶν ἡ πρώτη περιλαμβάνει τὰ βιβλία τῶν Σχολῶν Τεχνιτῶν,

ή δευτέρα τὰ βιβλία τῶν Μέσων Τεχνικῶν Σχολῶν, ἡ τρίτη τῶν Σχολῶν Τεχνικῶν βοηθὸν Χημικῶν, ἡ τετάρτη τὰ βιβλία τὰ προοριζόμενα διὰ τὰς ἀνωτέρας Τεχνικὰς Σχολὰς (ΚΑΤΕ, ΣΕΛΕΤΕ, Σχολαι 'Υπομηχανικῶν). Παραλλήλως, ἀπὸ τοῦ 1966 τὸ "Ιδρυμα ἀνέλαβε καὶ τὴν ἐκδοσιν βιβλίων διὰ τὰς Δημοσίας Σχολὰς Ε.Ν.

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

* * *

Οἱ συγγραφεῖς καὶ ἡ Ἐπιτροπὴ Ἐκδόσεων τοῦ Ιδρύματος καταβάλλουν κάθε προσπάθειαν, ὥστε τὰ βιβλία νὰ εἰναι ἐπιστημονικῶς ἀρτια ἀλλὰ καὶ προσηρμοσμένα εἰς τὰς ἀνάγκας καὶ τὰς δυνατότητας τῶν μαθητῶν. Δι' αὐτὸ καὶ τὰ βιβλία αὐτὰ ἔχουν γραφῆ εἰς ἀπλῆν γλώσσαν καὶ ἀνάλογον πρὸς τὴν στάθμην τῆς ἐκπαιδεύσεως δι' ἣν προορίζεται ἐκάστη σειρὰ τῶν βιβλίων. Ἡ τιμὴ τῶν ὠρίσθη τόσον χαμηλή, ὥστε νὰ εἰναι προσιτὰ καὶ εἰς τοὺς ἀπόρους μαθητάς.

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

ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΕΚΔΟΣΕΩΝ ΙΔΡΥΜΑΤΟΣ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ

·Αλέξανδρος Ι. Παππᾶς, 'Ομ. Καθηγητὴς ΕΜΠ, Πρόεδρος
Χρυσόστομος Φ. Καβουνίδης, Διπλ.- Μηχ.-'Ηλ. ΕΜΠ, 'Αντιπρόεδρος
Μιχαὴλ Γ. Ἀγγελόπουλος, Τακτικὸς Καθηγητὴς ΕΜΠ
Θεόδωρος Α. Κουζέλης, Διπλ. Μηχ.-'Ηλ.-'Επιθ. Ἐπαγγ. 'Εκπ. 'Υπ. Παιδείας
'Επιστημ. Σύμβουλος, Γ. Ροδσσος Χημ. - Μηχ. ΕΜΠ
Σύμβουλος ἐπὶ τῶν ἐκδόσεων τοῦ Ιδρύματος, Κ. Α. Μανάφης Μον. 'Επικ.
Καθηγητὴς Παν/μίου 'Αθηνῶν
Γραμματεύς, Δ. Π. Μεγαρίτης

Διατελέσαντα μέλη ἡ σύμβουλοι τῆς Ἐπιτροπῆς

Γεώργιος Κακριδῆς † (1955 - 1959) Καθηγητὴς ΕΜΠ, "Ἀγγελος Καλογερᾶς † (1957 - 1970) Καθηγητὴς ΕΜΠ, Δημήτριος Νιάνιας (1957 - 1965) Καθηγητὴς ΕΜΠ, Μιχαὴλ Σπετσιέρης (1956 - 1959), Νικόλαος Βασιώτης (1960 - 1967)

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

Ε Ι Σ Α Γ Ω Γ Η
Σ Τ Η Ν Τ Ε Χ Ν Ι Κ Η
Τ Η Σ Τ Η Λ Ε Φ Ω Ν Ι Α Σ

'Μετάφραση καὶ προσαρμογὴ στὰ Ἑλληνικά ὑπὸ

ΧΡΥΣ. Φ. ΚΑΒΟΥΝΙΔΟΥ

ΔΙΠΛ. ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΥ — ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΟΥ Ε.Μ.Π.

ἀπὸ τὸ βιβλίο Einführung in die Fernsprechtechnik, 7, Auflage, 1964

ὑπὸ RUDOLF A. STORCH

Β' ΕΚΔΟΣΗ

Α Θ Η Ν Α Ι

| 9 7 6



Τὸ γερμανικὸν κείμενον τοῦ βιβλίου ἔξεδόθη ὑπό :
Siemens u. Halske A.G., Berlin - München, 1964



ΣΗΜΕΙΩΜΑ ΤΟΥ ΜΕΤΑΦΡΑΣΤΗ

Προσπάθησα στή μετάφραση τοῦ πολυτίμου αὐτοῦ βιβλίου νὰ διατηρήσω ἀκριβῶς τὶς ἔννοιες τοῦ ἀρχικοῦ κειμένου.

Ἐν τούτοις σὲ πολλὲς περιπτώσεις ἀναγκάσθηκα νὰ ξεφύγω ἀπὸ τὴν ἐπὶ λέξει μετάφραση, καὶ νὰ πλατύνω κάπως τὴν περιγραφὴ καὶ ἐξήγηση τῶν φαινομένων ἢ τῶν κατασκευαστικῶν στοιχείων ποὺ περιγράφονται στὸ βιβλίο τοῦτο.

Τοῦτο ἔγινε σκόπιμα γιὰ νὰ μπορέσῃ καὶ ἐκεῖνος ἀπὸ τὸν ἀναγνῶστες τοῦ βιβλίου, ποὺ ἔχει περιωρισμένες κάπως γνώσεις γιὰ τὸν ἡλεκτρισμό, νὰ παρακολούθησῃ χωρὶς ἀπορίες τὴν ἀνάπτυξη τοῦ κείμενου. Αὐτὸς φυσικὰ ἔγινε σὲ δση ἔκταση μοῦ ἦταν ἀπὸ τὸ κείμενο δυνατόν. Γιατὶ ὑπῆρξαν περιπτώσεις ποὺ θὰ μὲ ἀπεμάχουν πολὺ ἀπὸ τὸ πρωτότυπο, ἀν ἥθελα νὰ πραγματοποιήσω διοκληρωτικὰ τὴν πρόθεσή μου αὐτῇ.

"Αν ἐπέτυχα στὸν σκοπό μου αὐτό, θὰ τὸ κρίνῃ ὁ ἀναγνώστης.

Ἀπὸ τὴν θέση αὐτὴ θὰ ἥθελα νὰ ἐκφράσω τὶς εὐχαριστίες μου στοὺς συναδέλφους κ. κ. Μάριο Ἀντωνιάδη καὶ Κώστα Θεοφιλόπουλο, γιὰ τὴ βοήθεια ποὺ μοῦ προσέφεραν στὴν μετάφραση τοῦ βιβλίου αὐτοῦ. Ὁ πρῶτος εἰδικότερα στὴν ἀπόδοση στὰ Ἑλληνικὰ πολλῶν νέων τεχνικῶν δρῶν, ὁ δεύτερος στὴν διατύπωση δρισμένων ἔννοιῶν καὶ παρακολούθηση καὶ διόρθωση τῶν δοκιμάων.

X. K.



ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΜΕΡΟΣ Α'

ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΑΠΟ ΤΗ ΦΥΣΙΚΗ

Βασικές άρχες άπό τη Φυσική	1
---------------------------------------	---

ΜΕΡΟΣ Β'

ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΤΗΝ ΤΗΛΕΦΩΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ

	Σελ.
I. Γραμμές τηλεφωνικῶν ἐγκαταστάσεων	8
α) Σύρματα γιὰ συνδέσεις, πολύκλωνα σύρματα, καλώδια συν/γιῶν	12
α ₁) Σύρματα γιὰ συνδέσεις (ζεύξεις)	12
α ₂) Πολύκλωνα σύρματα [ἀγωγοὶ γιὰ συνδέσεις (ζεύξεις)]	13
α ₃) Καλώδια συνδεσμολογιῶν	13
β) Σύρματα ἐσωτερικῶν ἐγκαταστάσεων. Πλαστικὰ καλώδια.	
Καλώδια ἐγκαταστάσεων	14
γ) Ἐξωτερικὰ καλώδια γιὰ τοποθέτηση στὸ ἔδαφος ή μέσα σὲ σωλῆνες ή καὶ σὲ οἰναέρια καλώδια	15
γ ₁) Καλώδια γιὰ σημάνσεις καὶ μετρήσεις	15
γ ₂) Τηλεφωνικὰ καλώδια μὲ ξηρὴ μόνωση ἀπὸ χαρτὶ	16
γ ₃) Τηλεφωνικὰ καλώδια μὲ ξηρὴ μόνωση ἀπὸ χαρτὶ γιὰ μεγάλες ἀποστάσεις	16
δ) Καλώδια δρυχείων	17
ε) Ἐπεξήγηση τῶν συντομογραφιῶν	18
ζ) Τρόπος ἀριθμήσεως τῶν ἀγωγῶν	19
II. Ἀντιστάτες	27
α) Συρμάτινοι ἀντιστάτες	28
β) Ἐπιδερμικοὶ ἀντιστάτες	30
γ) Θερμομετάβλητοι ἀντιστάτες	32
δ) Ἀντιστάτες ἀνεξάρτητοι ἀπὸ τὶς θερμοκρασιακὲς μεταβολὲς .	34
ε) Ἀντιστάτες ἔξαρτώμενοι ἀπὸ τὴν τάση	34
III. Μονωτικὰ ύλικὰ	36
IV. Πυκνωτὲς	38
α) Πυκνωτὲς μὲ πλάκες	45
β) Τυλιγμένοι πυκνωτὲς	46
γ) Ἡλεκτρολυτικὸς πυκνωτὴς	48

Σελ.

V. Στραγγαλιστικά πηνία	54
α) Στραγγαλιστικό πηνίο χωρὶς διάκενο ἀέρος	65
β) Στραγγαλιστικό πηνίο μὲ διάκενο ἀέρος	66
VI. Μετασχηματιστές - Μεταφορεῖς - Ἐπαγωγικά πηνία	68
α) Μετασχηματιστές	73
β) Μεταφορεῖς	73
γ) Ἐπαγωγικά πηνία	74
VII. Ρωστήρες (ἢ ἡλεκτρονόμοι ἢ ρελαί)	74
α) Τυλίγματα	75
1. Ἐνεργά τυλίγματα	75
2. Ἀεργά τυλίγματα	83
3. Περισσότερα τυλίγματα	84
4. Στοιχεῖο σὲ παρένθεση σὲ ἐτικέττα ρωστήρα	84
5. Ὁρια συγκολλήσεως	86
6. Γιὰ νὰ διατηρηθῇ ἡ θέρμανση τῶν πηνίων	88
7. Ἡ κανονικὴ τάση λειτουργίας	88
β) Σιδερένιος πυρήνας καὶ δπλισμός	88
γ) Ἐπαφοδοτικά πτερύγια	89
1. Τὰ ἐπαφοδοτικὰ πτερύγια σὲ σειρὰ	89
2. Συμβολισμοὶ στὰ κυκλωματικὰ	91
3. Πινακίδια ρωστήρων	93
4. Βασικὰ εἴδη ἐπαφέων	94
5. Ρυθμίσεις	94
6. Ἐπαφεῖς μὲ διπλές θέσεις ἐπαφῆς	100
δ) Ἐπαφοδοτικὸς θρόμβος	101
ε) Σβύσιμο σπινθήρων	104
VIII. Ρωστήρες μὲ χρόνους λειτουργίας ποὺ ξεφεύγουν ἀπὸ τοὺς κανονικοὺς	109
α) Ρωστήρες βραδύπτωτοι (ἐπιβραδυνομένης πτώσεως)	109
β) Ρωστήρες βραδείας διεγέρσεως	114
γ) Ρωστήρες ταχείας πτώσεως	118
1. Μὲ ἀντίθετη διέγερση	118
2. Μὲ μείωση τῶν ἀμπερελιγμάτων κατὰ τὴν διάρκεια λειτουργίας	118
δ) Ρωστήρες ταχείας διεγέρσεως	119
1. Ἄν προτάξωμε στὸ κύκλωμα ἓνα πυκνωτή	120
2. Ἄν προμαγνητίσωμε τὸν ρωστήρα	120
3. Ἄν ύπερφορτίσωμε στιγμιαία τὸν ρωστήρα	121
IX. Ταχεῖς ρωστήρες εὐγενῶν μετάλλων	123
X. Ρωστήρες ἑναλλασσομένου ρεύματος	129
α) Ρωστήρας ἑναλλασσομένου ρεύματος μὲ δύο τυλίγματα σὲ φασικὴ ἀπόκλιση (9 Fg τὶς 3d)	129

	Σελ.
β) Ρωστήρες έναλλασσομένου ρεύματος χάρη στήν παράλληλη σύνδεση ένδει ανορθωτή	138
γ) Ρωστήρες κλήσεως 25 Hz	139
XI. Ρωστήρες συνεχούς ρεύματος που δεν έπηρεάζονται από τὸ έναλλασσόμενο ρεῦμα	140
XII. Πολωμένοι ρωστήρες	141
α) Κώδωνας έναλλασσομένου ρεύματος	141
β) Τηλεγραφικοί ρωστήρες	143
XIII. Κατασκευαστικὰ στοιχεῖα ποὺ διοιάζουν μὲ ρωστήρες	145
α) 'Οπτικὰ σήματα λωρίδας	145
β) Περιστροφικὸ δόπτικὸ σῆμα ἢ ἀστεροειδὲς δόπτικὸ σῆμα	146
γ) 'Οπτικὸ σῆμα μὲ καθοδηγητικὲς ρευματωθήσεις	147
δ) Μετρητής συνδιαλέξεων	147
ε) 'Ο ἐπιλογικὸς ρωστήρας (ἢ ρωστικὸς·ἐπιλογέας)	148
ζ) 'Εναλλακτήρας πόλων	148
η) 'Αγγελτήρας πτώσεως	149
θ) Κρατητικὸς ρωστήρας	150
ι) Βαθμιδωτὸς ρωστήρας	150
ια) Καρφίδες γιά τυφλούς (πλῆκτρα)	151
XIV. Θερμορωστήρες	152
XV. Ἡλεκτρονικὲς λυχνίδες	153
α) Διοδικὴ λυχνίδα (ἢ διπολίδα)	155
β) Τριοδικὴ λυχνίδα (ἢ τριπολίδα)	158
γ) Πενταδικὴ λυχνίδα (ἢ πενταπολίδα)	160
δ) Χαρακτηριστικὲς καμπύλες λειτουργίας τῶν λυχνίδων	162
1. Χαρακτηριστικὴ καμπύλη τῆς διοδικῆς λυχνίδας	162
2. Χαρακτηριστικὴ καμπύλη τῆς τριοδικῆς λυχνίδας	163
XVI. Τὸ μικρόφωνο - Μικροφωνικὴ κάψα	168
α) Μικρόφωνο ἄνθρακος	173
1. Μικρόφωνα διαμήκους ρεύματος	175
2. Μικρόφωνα ἔγκαρσίου ρεύματος	176
3. Μικροφωνικὰ ἡλεκτρόδια	177
β) Ἡλεκτρομαγνητικὸ μικρόφωνο	178
γ) Ἡλεκτροδυναμικὸ μικρόφωνο	179
δ) Μικρόφωνο τρανσίστορ	179
XVII. Ἀκουστικὸ - Τηλεφωνικὴ κάψα	181
XVIII. Ἡμιαγωγοὶ	188
α) Γενικόττετες	188
β) Κρυσταλλικὴ δίοδος καὶ ἀνορθωτής	191
γ) 'Επιφανειακὸς τρανσίστορ	195
δ) Σύγκριση μεταξὺ ἡλεκτρονικῶν λυχνίδων καὶ τρανσίστορ	196
XIX. Ξηρὸς ἀνορθωτής	198

	Σελ.
α) Ἀνορθωτής σεληνίου	202
β) Ἀνορθωτής ύποξειδίου τοῦ χαλκοῦ	204
γ) Ἀνορθωτὲς πυριτίου	206
XX. Ἀσφάλειες	207
α) Ἀνασυγκολλητὴ ἀσφάλεια	207
β) Συντηκτικὴ ἀσφάλεια	209
γ) Τηλεφωνικοὶ προστατευτικοὶ διακόπτες	210
XXI. Λυχνίες	215
XXII. Γείωση	215
XXIII. Σάδμα	222
XXIV. Ἡλεκτρικὴ θωράκιση	223
XXV. Συστοιχία	223
α) Πρωτογενὴ ἡλεκτρικὰ στοιχεῖα (χημικὰ στοιχεῖα)	223
β) Δευτερογενὴ στοιχεῖα (συσσωρευτὲς)	228
1. Συσσωρευτὲς μολύβδου	228
2. Χαλύβδινος συσσωρευτής (σὲ χαλύβδινο δοχεῖο)	235
XXVI. Ἀντιτατικὰ στοιχεῖα	236

Μ Ε Ρ Ο Σ Γ'

ΟΜΑΔΕΣ ΑΠΟ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

	Σελ.
I. Ὁ ρωστηριακὸς διακόπτης	238
II. Ἡ μηχανὴ κλήσεων καὶ σημάτων (RSM)	241
III. Ἀνορθωτῆς μὲ εξομάλυνση	246
IV. Ἀνορθωτῆς φορτίσεως καὶ παράλληλης λειτουργίας	248
α) Ἀνορθωτῆς φορτίσεως	248
β) Ἀνορθωτῆς παράλληλης λειτουργίας	248
V. Ρυθμιστικὴ λειτουργία τοῦ ἀνορθωτῆ	249
VI. Ἀγωγοὶ παροχῆς ρεύματος (ἀγωγοὶ τροφοδότησεως συστοιχίας)	251
VII. Δίσκος ἐπιλογῆς	252
VIII. Τρόποι τροφοδότησεως τῶν τηλεφωνικῶν συσκευῶν	255
α) Τροφοδότηση ἀπὸ Τοπικὴ Συστοιχία (Τ.Σ.)	255
β) Τροφοδότηση ἀπὸ Κεντρικὴ Συστοιχία (Κ.Σ.)	255
γ) Δακτυλιοειδῆς τροφοδότηση	256
IX. Αδτακουστικὴ ἔξασθένηση	256
X. Ἡ τηλεφωνικὴ συσκευὴ	261
XI. Συνδρομητικὴ γραμμὴ	263
XII. Περιστροφικὸς ἐπιλογέας	264
α) Βηματοπορικὸς περιστροφικὸς ἐπιλογέας	265

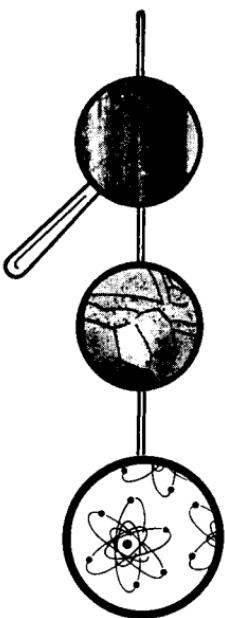
	Σελ.
1. Κατασκευαστικά μέρη του και διαδοποίησή του	265
2. Τρόπος λειτουργίας	267
β) Κινητηριακός περιστροφικός έπιλογέας	270
1. Κατασκευαστική διαμόρφωση	270
2. Τρόπος λειτουργίας	270
3. 'Ο όπλισμός	272
4. Οι κινητηριακοί έπαφεις	273
5. Βραχίονες ζεύξεως και έδρα έπαφών	276
6. Συνδεσμολογιακή διάταξη	276
γ) Κινητηριακός έπιλογέας μὲν εύγενή μέταλλα EMD	278
1. Κατασκευαστική διαμόρφωση	278
2. Τρόπος λειτουργίας	278
3. Οι κινητηριακοί έπαφεις	279
4. Βραχίονες ζεύξεως και έδρα έπαφών	279
5. 'Έπαφεις πού κινοῦνται άπό έκκεντρα (κνώδικες)	288
6. Συνδεσμολογιακή διάταξη	290
XIII. Ύψοστροφικοί έπιλογείς	295
α) Κατασκευαστική διαμόρφωση	295
1. 'Η έδρα έπαφών	295
2. 'Ο μηχανισμός ζεύξεως	295
β) Τρόπος λειτουργίας	296
1. 'Η άνυψωση	297
2. 'Η περιστροφή	297
3. 'Έπαφεις	298
γ) Δυνατότητα χρησιμοποιήσεως διαφόρων μηχανικῶν έπαφέων τῶν έπιλογέων	302
'Έπαφεις SK μὲν διπλούς βραχίονες	307
XIV. Παλμοεπαναλήπτης (ή έπαναλήπτης ρευματωθήσεων)	309
XV. Συστήματα κέντρων	312
α) Κέντρο Τ.Σ. μὲν μεταλλάκτη μὲν άγγελτῆρες	312
β) Κέντρο τοπικῆς συστοιχίας (μὲν θετικό σήμα πέρατος)	313
γ) Κέντρο τοπικῆς συστοιχίας (μὲν άρνητικό σήμα πέρατος)	314
δ) Κέντρο κεντρικῆς συστοιχίας (Κ.Σ.)	315
ε) Αύτόματο κέντρο	316
XVI. Άποσβέσεις	320
XVII. Προζευκτικά μηχανήματα και διατάξεις-δευτερεύουσες έγκαταστάσεις	323
α) Προζευκτικά μηχανήματα και διατάξεις	324
1. Διπλή παροχή (διπλοπαροχή)	324
2. Διακλαδωτική παροχή (κλαδοπαροχική διάταξη)	325
3. Παράκεντρο	325
β) Αύτόματες δευτερεύουσες τηλεφωνικές έγκαταστάσεις	326

	Σελ.
1. Έγκαταστάσεις σειρᾶς	327
2. Μικρές αύτόματες δευτερεύουσες έγκαταστάσεις	328
3. Μέσου μεγέθους αύτόματες δευτερεύουσες τηλεφωνικές έγκα- ταστάσεις	329
4. Μεγάλες αύτόματες δευτερεύουσες έγκαταστάσεις	330
γ) Δευτερεύουσες έγκαταστάσεις μὲ μεσολάβηση μεταλλάκτη	330
1. Τηλεφωνητριακός μεταλλάκτης	331
2. Προτακτικός μεταλλάκτης	331

ΜΕΡΟΣ Α'.

ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΑΠΟ ΤΗ ΦΥΣΙΚΗ

"Αν έξετάσωμε μὲν ἔνα φακὸς ἔνα γυμνὸ χάλκινο σύρμα (σχ. 1), θὰ παρατηρήσωμε ὅτι ἡ ἐπιφάνεια του δὲν εἶναι λεία. Παρουσιάζει ἀνωμαλίες, ποὺ δὲν φαίνονται μὲν γυμνὸ μάτι καὶ ποὺ δημιουργήθηκαν κατὰ τὴν κατασκευὴ τοῦ σύρματος στὸ Ἐλαστρό.



Σχ. 1.

"Αν ἡ μεγέθυνση αὐτὴ τοῦ σύρματος γίνη ἀκόμα πιὸ μεγάλη π.χ. μὲ τὴ βοήθεια ἐνὸς μικροσκοπίου, θὰ παρατηρήσωμε ὅτι τὸ χάλκινο σύρμα ἀποτελεῖται ἀπὸ κρυστάλλους χαλκοῦ· θὰ διαπιστώσωμε, ὅπως λέμε, τὴν κρυσταλλικὴ σύσταση τοῦ χαλκοῦ. Εἶναι φανερὸς πώς ἄν μποροῦσε κανεὶς νὰ κομματιάσῃ μὲ μηχανικὰ μέσα ἔναν τέτοιο κρύσταλλο, ὥστε νὰ τὸν σπάσῃ σὲ πολὺ μικρὰ κομματάκια, θὰ ἔφθανε κάποια στιγμὴ σὲ κόκκους, ποὺ δὲν μποροῦν πλέον μὲ τὸν τρόπο αὐτὸν νὰ κομματιασθοῦν περισσότερο. Τὰ κομ-

ματάκια αύτά στὰ δποϊα θὰ φθάσωμε, ἀν κομματιάσωμε ἐνα βασικὸ στοιχεῖο (ἐνα ἀπλὸ στοιχεῖο ὅπως είναι ὁ χαλκός), είναι τὰ μόρια. Ἀπὸ τὴ Φυσικὴ ὅμως ξέρομε πώς τὰ μόρια χωρίζονται μὲ χημικὰ μέσα σὲ ἀκόμη πιὸ μικρὰ κομματάκια, ποὺ τὰ λέμε ἀ τομα.

Τὰ ἄτομα, ποὺ περιέχει τὸ μόριο ἐνὸς ἀπλοῦ στοιχείου ὅπως π. χ. είναι ὁ χαλκός, είναι ὅμοια μεταξύ τους.

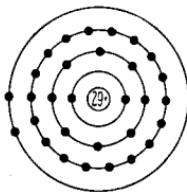
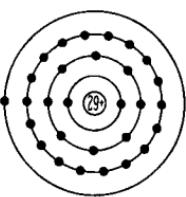
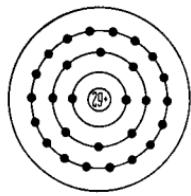
Τὰ ἄτομα ὅμως ποὺ ἀποτελοῦν τὸ μόριο ἐνὸς ύλικοῦ, ποὺ δὲν είναι ἀπλὸ στοιχεῖο ἀλλὰ μιὰ χημικὴ ἐνωση ση, είναι ἄτομα τῶν στοιχείων ἀπὸ τὰ δποϊα ἀποτελεῖται ἡ ἐνωση. Δηλαδὴ κάθε μόριο μιᾶς χημικῆς ἐνώσεως περιέχει ὀρισμένα ἄτομα ἀπὸ τὰ ἀπλὰ στοιχεῖα ποὺ τὴν ἀποτελοῦν. ‘Οπωσδήποτε ὅμως τὸ μόριο θὰ ἔχῃ δύο τουλάχιστον ἄτομα. Τὰ ἄτομα αύτὰ δὲν μποροῦμε πλέον νὰ τὰ ξεχωρίσωμε μὲ μηχανικὰ μέσα. Μ’ἄλλα λόγια τὸ μόριο δὲν μποροῦμε μὲ μέσα μηχανικὰ νὰ τὸ χωρίσωμε στὰ ἄτομα ποὺ τὸ ἀποτελοῦν.

‘Απὸ τὴ θεωρία καὶ τὰ πειράματα ἐν τούτοις διαπιστώθηκε, πώς καὶ αύτὰ τὰ ἄτομα ἀποτελοῦνται ἀπὸ ἀκόμη μικρότερα κομματάκια. Κάθε ἄτομο είναι φτιαγμένο ἀπὸ ἐνα πυρήνα καὶ ἀπὸ ἐνα ἥ περισσότερα ἥλεκτρά τρόνια. Μποροῦμε δηλαδὴ νὰ παρομοιάσωμε τὸ ἄτομο μὲ ἐνα ἥλιακὸ σύστημα, ποὺ ἔχει διάμετρο 0,000 000 010 (δέκα δισεκατομμυριοστὰ) τοῦ ἑκατοστοῦ περίπου. Μέσα στὸν χῶρο αὐτὸν κατορθώνουν νὰ κινοῦνται τὰ ἥλεκτρά τρόνια. ‘Η κίνησή τους γίνεται γύρω ἀπὸ τὸν πυρήνα. Πρέπει νὰ σημειωθῇ πώς ὁ πυρήνας ἔχει πάντοτε θετικὸ ἥλεκτρικὸ φορτίο, ἐνῶ τὰ ἥλεκτρά τρόνια είναι πάντα ἀρνητικὰ ἥλεκτρισμένα. Δηλαδὴ τὰ ἥλεκτρά τρόνια είναι αὐτὸ ἀκριβῶς ποὺ δονομάζομε ἀρνητικὸ ἥλεκτρικὸ φορτίο. ‘Ολα τὰ ἄτομα, ἐκτὸς ἀπὸ τὰ ἄτομα τῶν ραδιενέργων σωμάτων (καὶ τέτοια είναι π. χ. τὸ ράδιο, τὸ ούρανιο κλπ.) παρουσιάζονται πρὸς τὰ ἔξω ἥλεκτρικῶς ούδετερα. Αὐτὸ σημαίνει ὅτι τὰ θετικὰ φορτία τοῦ πυρήνα είναι ίσα μὲ τὰ ἀρνητικὰ φορτία τῶν ἥλεκτρων (σχ. 2) καὶ ἐπομένως ἔτσι ἀλληλοεξουδετερώνονται. Πρὸς τὰ ἔξω δηλαδὴ φαίνονται σὰν νὰ μὴν ἔχουν κανένα ἥλεκτρικὸ φορτίο, οὔτε θετικὸ οὔτε ἀρνητικό.

‘Ἐν τούτοις, μπορεῖ ἐνα ἄτομο νὰ ἐμφανισθῇ φορτισμένο εἴτε θετικὰ εἴτε ἀρνητικά. Σὰν φορτισμένο θετικὰ ἐμφανίζεται, ὅταν, νάρη σὲ κάποια ἔξωτερη αἰτία (ἔφαρμογή ἥλεκτρικῆς τάσεως),

τοῦ ἀφαιρεθοῦν μερικὰ ἡλεκτρόνια. Ἐτσι τὰ ἡλεκτρικὰ φορτία τοῦ πυρήνα θὰ είναι περισσότερα ἀπὸ τὰ ἀρνητικὰ ἡλεκτρικὰ φορτία, δηλαδή, πρᾶγμα ποὺ είναι τὸ ἴδιο, ἀπὸ τὰ ἡλεκτρόνια.

Ἀντίθετα, ἂν δὲ ὁ ἀριθμὸς τῶν ἡλεκτρονίων καὶ, κατὰ συνέπεια, ἡ ποσότητα τοῦ ἡλεκτρικοῦ φορτίου αὔξηθῇ ἐν σχέσει πρὸς τὸν κανονικό, τότε τὸ ἄτομο παρουσιάζεται φορτισμένο ἀρνητικά.



Σχ. 2.

Ἄπὸ τὰ παραπάνω προκύπτει, ὅτι τὸ ἡλεκτρόνιο, ποὺ είναι δὲ πιὸ μικρὸς φορέας ἡλεκτρικοῦ φορτίου, ἀποτελεῖ τὸ πιὸ σπουδαῖο κομματάκι γιὰ τὴν ἔξήγηση τῶν φαινομένων τοῦ ἡλεκτρισμοῦ. Αὐτὸ καθορίζει τὸν τρόπο μὲ τὸν ὅποιο είναι φορτισμένο ἡλεκτρικὰ ἔνα ύλικὸ (δηλ. θετικὰ ἢ ἀρνητικά).

Στὰ ἡλεκτρόνια ἐπίσης ὀφείλονται τὰ γνωστά μας μεγέθη ἀπὸ τὴ θεωρία τοῦ ἡλεκτρισμοῦ: τῆς τάσεως καὶ τῆς ἐν τάσεως τοῦ ρεύματος. Ἀλλὰ καὶ ἡ ἡλεκτρικὴ ἀντίσταση ἐνὸς ύλικοῦ ἔξαρτᾶται ἐπίσης ἀπὸ τὴν συμπεριφορὰ τῶν ἡλεκτρονίων. Ἐτσι π.χ. ἡλεκτρικὴ τάση ἀνάμεσα σὲ δύο σημεῖα ὑπάρχει ὅταν τὰ ἄτομα τῶν σημείων αὐτῶν ἔχουν διαφορετικὰ ἡλεκτρικὰ φορτία. Π.χ. ἀν σὲ ἔνα σημεῖο μιᾶς συνδεσμολογίας ἡλεκτρικῶν κυκλωμάτων τὰ ἄτομα ἔχουν περισσότερα ἡλεκτρόνια ἀπὸ τὰ ἄτομα σὲ ἔνα ἄλλο σημεῖο τῆς, τότε ἀναπτύσσεται ἀνάμεσά τους μιὰ δύναμη, ποὺ τὰ σπρώχνει νὰ κινηθοῦν ἀπὸ τὶς θέσεις, ὅπου είναι πιὸ συμπυκνωμένα, πρὸς τὰ σημεῖα ποὺ είναι λιγότερο συμπυκνωμένα. Δηλαδὴ ἀνάμεσα στὰ σημεῖα αὐτὰ ὑπάρχει, ὅπως λέμε, διαφορὰ δυναμικοῦ. Αὐτὸ δὲν πρέπει νὰ μᾶς παραξενεύῃ καθόλου. Μήπως δὲν βλέπομε ὅμοιο φαινόμενο κάθε στιγμὴ στὰ ἀέρια, ὅταν ἔχωμε δύο δοχεῖα γεμάτα μὲ ἀέριο ὑπὸ διαφορετικὴ στὸ καθένα

πίεση; Καὶ ἐκεῖ τὰ μόρια ποὺ εἰναι πιὸ συμπυκνωμένα — ποὺ βρίσκονται, ὅπως λέμε, ὑπὸ μεγαλύτερη πίεση — δὲν θέλουν νὰ κινηθοῦν πρὸς τὸν χῶρο ποὺ ἔχει μικρότερη πίεση;

Τό φαινόμενο αὐτὸ τῆς μετακινήσεως τῶν ἡλεκτρονίων ἔξηγειται εὔκολα, ὡς ἔξης:

Τὰ ἡλεκτρόνια, ὅπως εἴπαμε στὴν ἀρχή, ὅταν βρίσκωνται ὑπό κανονικὲς συνθῆκες, εἰναι δεσμευμένα καὶ κινοῦνται γύρω ἀπὸ τοὺς πυρήνες τους.

Γιὰ νὰ τὰ ἀναγκάσωμε νὰ ξεφύγουν ἀπὸ τὴν δομή τους ἢ νὰ τὰ ὑποχρεώσωμε νὰ συγκεντρωθοῦν σὲ ἓνα ἄλλο σημεῖο, σὲ τρόπο ποὺ νὰ εἰναι πιὸ πυκνοτοποθετημένα ἀπὸ τὸ κανονικό, χρειάζεται νὰ ἐφαρμοσθῇ ἐπάνω τους μιὰ δύναμη.

Ἄν, ἐφαρμόζοντας τὴ δύναμη αὐτή, ἐπιτύχωμε νὰ τὰ συγκεντρώσωμε κάπου, ἔξω ἀπὸ τὴν κανονική τους θέση, τότε αὐτὰ θὰ θέλουν, δηλαδὴ θὰ ἔχουν τὴν τάση, νὰ ξαναγυρίσουν στὴν κανονική τους κατάσταση. Αὐτὸ εἰναι φυσικό.

Ἡ τάση αὐτὴ εἰναι ἐκεῖνο ποὺ δονομάσαμε ἡ λεκτρικὴ τάση ἢ διαφορὰ ἡλεκτρικοῦ δυναμικοῦ ἀνάμεσα στὰ δύο σημεῖα.

Ἡ διαφορὰ δυναμικοῦ (ἡλεκτρικὴ τάση) εἰναι τόσο πιὸ μεγάλη, ὅσο μεγαλύτερη ἡ ταν ἢ δύναμη ποὺ ἀνάγκασε τὰ ἡλεκτρόνια νὰ ξεφύγουν ἀπὸ τὴ δομὴ τοῦ ἀτόμου τους καὶ νὰ συγκεντρωθοῦν σὲ σημεῖα ὅπου εἰναι πιὸ πυκνὰ ἀπὸ τὸ κανονικό· π.χ. ἢ διαφορὰ δυναμικοῦ ἀνάμεσα στὸ πρῶτο καὶ στὸ τρίτο ἀτόμο τοῦ σχήματος 3 εἰναι μεγαλύτερη ἀπὸ τὴν διαφορὰ δυναμικοῦ ἀνάμεσα στὸ πρῶτο καὶ τὸ δεύτερο ἢ στὸ δεύτερο καὶ τὸ τρίτο μόνο.



Σχ. 3.

Τὴν ἡλεκτρικὴ αὐτὴ τάση τὴν μετροῦμε μὲ μονάδα τὸ Βόλτη.

Ἄν τώρα συνδέσωμε μὲ ἓνα ἡλεκτρικὸ ἀγώγιμο σύρμα δύο τέτοια σημεῖα, ποὺ ἔχουν διαφορετικὴ πυκνότητα ἡλεκτρονίων, τότε τὰ ἡλεκτρόνια θὰ κινηθοῦν ἀπὸ τὸ ἀρνητικὰ ἡλεκτρισμένο ση-

μείο (τὸ σημεῖο ποὺ ἔχει τὴ μεγάλη πυκνότητα ἡλεκτρονίων) πρὸς τὸ θετικὰ ἡλεκτρίσμένο, ἔως ὅτου ἔξισορροπηθῇ ἡ διαφορὰ τοῦ ἡλεκτρικοῦ δυναμικοῦ τους. Ἡ πορεία αὐτὴ τῶν ἡλεκτρονίων εἶναι ἐκεῖνο ποὺ ὀνομάζομε ἡλεκτρικὸ ρεῦμα. (σχ. 4).



Σχ. 4.

"Οσο πιὸ πολλὰ ἡλεκτρόνια κινοῦνται μέσα ἀπὸ μιὰ διατομὴ σύρματος στὸ διάστημα ἐνὸς δευτερολέπτου, τόσο πιὸ μεγάλη εἶναι ἡ ἐνταση τοῦ ρεύματος.

Τὴν ἐνταση τοῦ ρεύματος τὴν μετροῦμε μὲ μονάδα τὸ ἀμπέρ. Λέμε ὅτι ἔχομε ρεῦμα ἐντάσεως ἐνὸς ἀμπέρ, ὅταν μέσα ἀπὸ τὴ διατομὴ δύων περιοῖ περίπου $6,28 \cdot 10^{-19}$ ἡλεκτρόνια στὸ δευτερόλεπτο.

Τὸ τρίτο γνωστὸ βασικὸ ἡλεκτρικὸ μέγεθος, μετὰ τὴν ἡλεκτρικὴ τάση καὶ τὴν ἐνταση, εἶναι ἡ ἡλεκτρικὴ ἀντίσταση.

"Η ἡλεκτρικὴ ἀντίσταση προκαλεῖται ἀπὸ τὴν τριβὴ τῶν ἡλεκτρονίων κατὰ τὴν πορεία τους καὶ ἀπὸ τὴ δύναμη ποὺ τὰ συγκρατεῖ πρὸς τὸν πυρήνα. Ἡ δύναμη αὐτὴ εἶναι διαφορετικὴ ἀπὸ τὸ ἐνα ὄλικὸ στὸ ἄλλο, καὶ γενικὰ ἀπὸ περίπτωση σὲ περίπτωση.

Κάθε ὄλικό, ἀκόμη καὶ ὁ καλύτερος ἀγωγός, παρουσιάζει μιὰν ἀντίδραση στὴ ροή τοῦ ρεύματος. Τὴν ἀντίδραση αὐτή, τὴν ἡλεκτρικὴ ἀντίσταση διπλας τὴν ὀνομάσαμε, τὴν μετροῦμε μὲ μονάδα τὸ "ώμ" (Ohm).

"Η ἡλεκτρικὴ ἀντίσταση ἐνὸς ἀγωγοῦ ἔξαρτᾶται, διπλας ξέρομε ἡδη ἀπὸ τὴν Εἰσαγωγὴ στὸν 'Ἡλεκτρισμό*', ἀπὸ διαφόρους παράγοντες. "Ενας ἀπὸ τοὺς παράγοντες αὐτοὺς εἶναι καὶ ἡ φύση τοῦ ὄλικοῦ. π.χ. ἐνα σύρμα ἀπὸ χαλκὸ παρουσιάζει διαφορετικὴ ἀντίσταση ἀπὸ ἐνα ἄλλο ὅμοιο σύρμα, δηλαδὴ ὅμοιο κατὰ τὴν διάμετρο καὶ τὸ μῆκος, ποὺ εἶναι ὅμως ἀπὸ σίδερο.

* Σημ. Μεταφρ. Βλέπε καὶ τὸ βιβλίο τοῦ 'Ιδρυμάτος Εὐγενίδου «Ἡλεκτροτεχνία» Τόμ. Α'.

Γιά νά μποροῦμε νά συγκρίνωμε καλύτερα τά ύλικά άπό τήν άποψη αύτή, τά χαρακτηρίζομε μὲ ένα μέγεθος, πού τό δυνομάζομε είδική άντισταση ρ , είτε μὲ τό άντιστροφό της, τήν είδική άγωγιμότητα κ .

"Έτσι, είδική άντισταση λέμε τήν άντισταση ένδικους κομματιού άπό τό ύλικό πού έξετάζομε, μήκους ένδικους μέτρου και διατομῆς 1 τετραγωνικού χιλιοστού. Και ή είδική άντισταση μετρᾶται σὲ "Ωμ διατομῆς ($Ωmm^2/m$).

'Η είδική άντισταση έχεται και άπό τήν θερμοκρασία στήν δποία βρίσκεται τό σῶμα. Οι παρακάτω δριθμοί δίνουν τήν είδική άντισταση πού έχει δ χαλκός, τό όλουμίνιο και δ σιδηροχάλυψ σὲ θερμοκρασία $20^\circ C$. 'Η είδική, λοιπόν, άντισταση :

τοῦ χαλκοῦ είναι $0,0178 \Omega m$ (άνά μέτρο μήκους, και τ. χιλ. διατομῆς),

τοῦ όλουμινίου είναι $0,029$, ένω

τοῦ σιδηροχάλυβος είναι $0,13$.

'Η είδική άγωγιμότητα είναι τό άντιστροφό τής είδικης άντιστάσεως, δηλαδή $\kappa = 1/\rho$. Μ' άλλα λόγια, ένω ή είδική άντισταση χαρακτηρίζει τή δυσκολία μὲ τήν δποία περνᾶ τό ήλεκτρικό ρεῦμα μέσα άπό ένα ύλικό, ή ήλεκτρική άγωγιμότητα χαρακτηρίζει τό άντιθετο, δηλαδή τήν εύκολία μὲ τήν δποία περνᾶ τό ρεῦμα μέσα άπό τό ίδιο ύλικό. Μετρᾶται μὲ μονάδα τό Siemens (Ζήμενς).

Γιά τά ύλικά, πού τίς είδικές άντιστάσεις τους άναφέραμε πρηγουμένως, οι είδικές άγωγιμότητες (σὲ θερμοκρασία $20^\circ C$) είναι :

Γιά τὸν χαλκό 56 Siemens άνά m και mm^2

Γιά τὸ όλουμίνιο $34,5$ » » » » »

Γιά τὸν χάλυβα $7,7$ » » » » »

Σημ. τοῦ Μεταφρ: Γιά περισσότερες λεπτομέρειες γιά τά τρία βασικά ήλεκτρικά μεγέθη: τάση, ένταση και άντισταση, παραπέμπομε στό βιβλίο «Ηλεκτροτεχνία» τόμ. Α τής σειρᾶς «Βιβλιοθήκη τοῦ Τεχνίτη» τῶν έκδόσεων τοῦ Ίδρυματος Εύγενίδου.

Ἄπο τοὺς ἀριθμούς αὐτοὺς φαίνεται πόσο πιὸ εὔκολα περνᾶ τὸ ρεῦμα ἀπὸ τὸν χαλκὸ παρὰ ἀπὸ τὸν σίδηρο.

Στὸν Πίνακα 1 (στή σελ. 9) δίδονται οἱ τιμὲς τῆς εἰδικῆς ἀντιστάσεως καὶ τῆς εἰδικῆς ἀγωγιμότητας γιὰ τοὺς κυριότερους ἡλεκτρικούς ἀγωγούς.

ΜΕΡΟΣ Β'.

ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΤΗΝ ΤΗΛΕΦΩΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ

Στήν τηλεφωνική τεχνική χρησιμοποιούμε διάφορα κατασκευαστικά στοιχεία (π.χ. σύρματα γραμμῶν, ἀντιστάτες, πυκνωτές, διάφορα πηνία, ρωστῆρες κλπ.). Τὰ στοιχεῖα αὐτὰ τὰ παριστάνομε στά κυκλωματικά σχέδια (δηλ. στά σχέδια μὲ τὰ δόποια παριστάνομε τὰ διάφορα κυκλώματα) μὲ σύμβολα. Ἔτσι κατορθώνομε νὰ τὰ ἀπεικονίζωμε ἀπλούστερα καὶ σαφέστερα. Τὰ σύμβολα αὐτὰ ἔχουν καθορισθῆ μὲ ἑνιαῖο τρόπο στά Γερμανικὰ Βιομηχανικὰ Πρότυπα (DIN) καὶ βοηθοῦν πολὺ στὸ νὰ κάνουν πιὸ ἐποπτικὰ τὰ κυκλωματικά σχέδια.

I. ΓΡΑΜΜΕΣ ΤΗΛΕΦΩΝΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ.

Γιὰ τὶς γραμμὲς τηλεφωνικῶν ἐγκαταστάσεων ἰσχύουν οἱ ἔξῆς συμβολισμοί :



Κυρία γραμμή. Ἡ μία ἀπὸ τὶς γραμμὲς μέσα ἀπὸ τὶς δόποιες διεξάγεται ἡ δύμιλία (α καὶ β) ἢ ἀγωγὸς ποὺ δίδει τάση (ἀρνητ. δυναμικὸ).



Κανονικὴ γραμμή.



Διασταύρωση δύο γραμμῶν, ποὺ δὲν ἔνωνονται στὸ σημεῖο τῆς διασταυρώσεως.



Διασταύρωση δύο γραμμῶν, ποὺ στὸ σημεῖο τῆς διασταυρώσεως εἰναι ἔνωμένες μὲ κόλληση (μόνιμα).



Διασταύρωση δύο γραμμῶν, ποὺ στὸ σημεῖο τῆς διασταυρώσεως εἰναι ἔνωμένες μὲ βίδα (λυόμενη ἔνωση).



Διακλάδωση μιᾶς γραμμῆς.



Γραμμὴ μὲ ἔνδειξη τοῦ ἀριθμοῦ τῶν ἀγωγῶν ποὺ τὴν ἀποτελοῦν (π.χ. τρίκλωνη).



Μαγνητικὰ θωρακισμένη γραμμὴ (μὲ γείωση ἢ χωρὶς γείωση τοῦ μανδύα).



Φορητὴ (μεταθετὴ) γραμμὴ.

Οἱ ἀγωγοὶ (τὰ σύρματα) ἔχουν σκοπὸν νὰ συνδέουν μεταξὺ τοῦς τὰ διάφορα κατασκευαστικὰ στοιχεῖα μιᾶς ἐγκαταστάσεως (νὰ συνδέουν π.χ. ρωστῆρες ἐπιλογέων μεταξύ τους, ἢ γραμμὲς μὲ τηλεφωνικὲς συσκευὲς κλπ.), κατὰ τέτοιο τρόπο, ὥστε νὰ ἔχασφαλίζουν μιὰ σχεδὸν ἀνεμπόδιστη ροή τοῦ ἡλεκτρικοῦ ρεύματος.

Γιὰ τὸν σκοπὸν αὐτὸν χρησιμοποιοῦνται ύλικὰ μὲ πολὺ μικρὴ εἰδικὴ ἀντίσταση (δηλαδὴ μὲ μεγάλη ἀγωγιμότητα).

Πῶς συμβαίνει ὅμως ὅστε τὰ ύλικὰ σύντάξεις π.χ. ὁ χαλκὸς, νὰ παρουσιάζουν στὸ ἡλεκτρικὸ ρεῦμα μιὰ ἔξαιρετικὰ μικρὴ ἀντίσταση;

Π Ι Ν Α Κ Α Σ 1

‘Υλικό	Ειδικὴ ἀντίσταση σὲ $\Omega mm^2/m$	Ειδικὴ ἀγωγιμό- τητα σὲ $S \cdot m/mm^2$	‘Υλικό	Ειδικὴ ἀντίσταση σὲ $\Omega mm^2/m$	Ειδικὴ ἀγωγιμό- τητα σὲ $S \cdot m/mm^2$
Ἄργυρος	0,0165	61,0	Ψευδάργυρος (τσίγκος)	0,062	16,0
Χαλκὸς	0,0178	56,0	’Ορείχαλκος (ψευδαργύρου) (Cu - Zn)	0,063	15,9
Χρυσὸς	0,023	43,5			
Κρατέρωμα (μπρούντζος) (Cu + Sn)	0,0278	36,0	Πλατίνα	0,108	9,2
’Αλουμίνιο	0,029	34,5	Κασσίτερος	0,12	8,3
’Αλντρέϊ	0,033	30,0	Χάλυψ (WM 13)	0,13	7,7
Βολφράμιο	0,055	18,0	Ταντάλιο	0,16	6,3
Ζάμακ - Λάμδα	0,06	16,5	Μόλυβδος	0,208	4,8

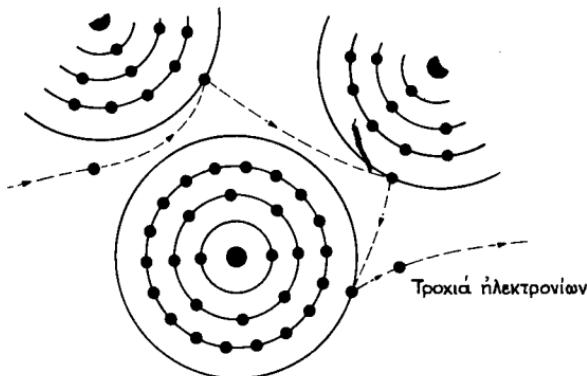
“Οπως ξέρομε, ὅλα τὰ ύλικὰ στὴν συνηθισμένη φυσικὴ κατάστασή τους παρουσιάζονται σὰν ἡλεκτρικῶν οὐδέτερα. Τὰ ἡλεκτρόνιά τους εἰναι δεσμευμένα μὲ τοὺς πυρῆνες τους καὶ κινοῦνται κανονικὰ γύρω ἀπ’ αὐτούς. ‘Ο δεσμὸς ὅμως ἀνάμεσα στοὺς πυρῆνες καὶ τὰ ἡλεκτρόνια δὲν εἰναι σὲ ὅλα τὰ ύλικὰ ὁ ἴδιος. Σὲ ἄλλα εἰναι μεγαλύτερος καὶ σὲ ἄλλα μικρότερος.

“Αν σὲ ἔνα ύλικὸ προσδώσωμε ἀπ’ ἔξω μιὰ ἡλεκτρικὴ τάση, δηλαδὴ τὸ συνδέσωμε μὲ δύο σημεῖα ὅπου τὰ ἡλεκτρόνια βρίσκονται σὲ διαφορετικὴ πυκνότητα, θὰ ἀσκηθοῦν ἐπάνω στὰ ἡλεκτρόνια

του δρισμένες δυνάμεις. Στὰ ύλικὰ ὅπου δὲ σμὸς ἀνάμεσα στοὺς πυρῆνες καὶ τὰ ἡλεκτρόνια τους εἶναι χαλαρότερος, εἶναι φανερό, πώς ἡ ἔξωτερικὴ τάση ποὺ ἀσκοῦμε θὰ ἔχῃ σὰν ἀποτέλεσμα μιὰ κάποια μετακίνηση τῶν ἡλεκτρονίων. Στὰ ἄλλα, ἐκεῖ ὅπου δὲ σμὸς αὐτὸς εἶναι ἰσχυρότερος, ἡ μετακίνηση αὐτὴ τῶν ἡλεκτρονίων θὰ εἶναι δυσκολώτερη.

Ἡ μετακίνηση τῶν ἡλεκτρονίων παίρνει τὴν μορφὴ μιᾶς ἀνταλλαγῆς ἡλεκτρονίων ἀπὸ τὸ ἕνα ἀτομοῦ στὸ ἄλλο.

Οσο πιὸ εὔκολα μπορεῖ νὰ γίνῃ ἡ ἀνταλλαγὴ αὐτῇ, τόσο πιὸ καταλληλὸ εἶναι τὸ ύλικὸ γιὰ νὰ χρησιμοποιηθῇ σὰν ἡλεκτρικὸς ἀγωγός.



Σχ. 5. Τροχιά ἡλεκτρονίων.

Ἄν σὲ ἔνα τέτοιο ἀγωγὸ ἐφαρμοσθῇ ἡ τάση μιᾶς ἡλεκτρικῆς πηγῆς, τότε στὸ ἔνα ἄκρο του θὰ εἰσέρχωνται ἡλεκτρόνια καὶ ἀπὸ τὸ ἄλλο ἄκρο του θὰ φεύγουν. Αὐτὰ ποὺ θὰ φεύγουν θὰ εἶναι ἵσα μὲ ὅσα μπαίνουν. Καὶ αὐτὸς γίνεται γιατὶ τὰ ἡλεκτρόνια ποὺ εἰσέρχονται χάρη στὴν ἀρνητικὴ ἡλεκτρικὴ τάση ποὺ ἐφαρμόσαμε ἐκεῖ, σπρώχνουν (ἀπωθοῦν) καὶ παραμερίζουν τὰ ἡλεκτρόνια ποὺ εύρισκονται δίπλα τους. Αὐτὰ μὲ τὴ σειρά τους ἀπωθοῦν τὰ γειτονικά τους καὶ οὕτω καθεξῆς.

Όταν δηλαδὴ ἐφαρμόσωμε μιὰ ἡλεκτρικὴ τάση σὲ ἔναν ἀγωγό, τότε ἀρχίζει νὰ μεταδίδεται καὶ νὰ προχωρῇ μέσα του μιὰ τέτοια ἀπωθητικὴ κίνηση.

Μὲ τὴν κίνηση αὐτὴ μετατοπίζονται κάθε φορὰ τὰ ἡλεκτρό-

νια κατὰ ἔνα πολὺ μικρὸ κλάσμα τοῦ χιλιοστομέτρου. Ἔτοι, στὴν ἀλλη ἄκρη τοῦ ἀγωγοῦ, ποὺ εἶναι συνδεδεμένος δὲ θετικὸς πόλος τῆς ἡλεκτρικῆς πηγῆς, θὰ μετατοπίζωνται καὶ θὰ φεύγουν πλέον τὰ τελευταῖα ἡλεκτρόνια.

Ἡ δράση αὐτὴ τοῦ ἡλεκτρικοῦ ρεύματος μεταδίδεται ταχύτατα καὶ μάλιστα μὲ τὴν ταχύτητα ποὺ ἔχει τὸ φῶς, δηλαδὴ περίπου 300 000 χλμ/δλτ. Λέγοντας δράση τοῦ ἡλεκτρικοῦ ρεύματος ἔνω, ἐννοοῦμε, δχι τὴν καθαυτὸ μετακίνηση τῶν ἡλεκτρονίων, ἀλλὰ τὴ μεταβίβαση τῆς ἀπωθητικῆς κινήσεως ἀπὸ τὸ ἔνα ἡλεκτρόνιο στὸ ἄλλο. Δηλαδὴ, μόλις γίνη ἡ πρώτη μετατόπιση ἡλεκτρονίων, αὐτὰ ὅταν ἀπωθήσουν τὰ διπλανά τους καὶ ἔκεινα μὲ τὴ σειρά τους τὰ παρακάτω καὶ οὕτω καθεξῆς. Αὐτὴ ἡ μεταβίβαση τῆς ἀπωθητικῆς δράσεως (δηλαδὴ ἡ ἀπωθητικὴ μέχρι τῶν τελευταίων ἡλεκτρονίων στὸν ἀγωγό), θὰ γίνη μὲ τὴν καταπληκτικὴ ταχύτητα τοῦ φωτός, ἔνω ἡ πραγματικὴ μετακίνηση (ἡ προχώρηση ἢ πορεία) τῶν ἡλεκτρονίων πραγματοποιεῖται μὲ ἀσύγκριτα βραδύτερο ρυθμό. Ἡ ταχύτητα τῆς πραγματικῆς μετακινήσεως τῶν ἡλεκτρονίων ἔξαρτᾶται ἀπὸ τὴν πυκνότητα τοῦ ἡλεκτρικοῦ ρεύματος (A/mm^2) μέσα στὸν ἀγωγό. Είναι δὲ περίπου $0,05 mm/sec$, ὅταν ἡ πυκνότητα είναι $1 A/mm^2$. Αὔτὸ μᾶς κάνει στὴν ὥρα 180 χιλιοστά περίπου.

Τὸ ύλικὸ γραμμῶν, ποὺ χρησιμοποιεῖται περισσότερο ἀπὸ κάθε ἄλλο στὴν τηλεφωνικὴ τεχνική, εἶναι δὲ χαλκός, καὶ ὑστερα τὸ κρατέρωμα (μπροῦντζος), τὸ ἀλουμίνιο καὶ δὲ σίδηρος. Τὸ ύλικὸ μὲ τὸ ὅποιο κατασκευάζομε τὶς γραμμές, τὸ ἐπεξεργαζόμαστε κατάλληλα, ὥστε νὰ ἀποκτήσῃ τὶς μηχανικὲς καὶ τὶς ἡλεκτρικὲς ίδιότητες ποὺ θέλουμε, δηλαδὴ τὴν κατάλληλη ἀντοχὴ καὶ ἀγωγιμότητα.

Τὰ πιὸ συνηθισμένα στὶς ἐφαρμογὲς τῆς τηλεφωνικῆς τεχνικῆς εἶδη συρμάτων καὶ καλωδίων ἀναφέρονται παρακάτω σύμφωνα μὲ τὰ Γερμανικὰ πρότυπα (VDE 0890).

Τὰ διαιροῦμε βασικὰ στὶς ἔξῆς κατηγορίες:

- α) Συμπαγὴ ἡ πολύκλωνα σύρματα καὶ καλώδια, γιὰ τὶς συνδεσμολογίες τηλεπικοινωνιακῶν ὁργάνων καὶ ἐγκαταστάσεων.
- β) Σύρματα καὶ πλαστικὰ καλώδια γιὰ τὶς ἐγκαταστάσεις ποὺ τοποθετοῦνται σὲ ἐσωτερικοὺς χώρους ἐπάνω στοὺς

τοίχους ή σε χωνευτές έγκαταστάσεις (σε σωλήνες μὲν μόνωση ή χωρὶς μόνωση τύπου Bergmann), ή σύρματα καὶ καλώδια ποὺ ἀναρτῶνται στὸ ὑπαίθρο μὲν κατάλληλο τρόπο, ὥστε νὰ ἀποτελοῦν ἐναέριες γραμμές.

γ) Ἐξωτερικὰ καλώδια, ποὺ τοποθετοῦνται εἴτε κατ' εὐθείαν στὴ γῆ, εἴτε μέσα σε σωληνώσεις, εἴτε σὰν ἐναέρια καλώδια ἀναρτημένα ἀπὸ συρματόσχοινο ή καὶ σὰν αὐτοστήρικτα, ποὺ χρησιμοποιοῦνται γιά:

1. Έγκαταστάσεις σηματοδοτήσεων ή μετρήσεων.
2. Τηλεφωνικές έγκαταστάσεις.

δ) Καλώδια ὁρυχείων, ποὺ χρησιμοποιοῦνται κυρίως σὰν τηλεφωνικὰ ή σηματοδοτικὰ καλώδια μέσα σὲ στοές. Αὗτὰ διαιροῦνται σὲ:

1. Καλώδια φρεάτων όρυχείων.
2. » στοῶν όρυχείων.
3. » γιὰ σύνδεση τηλεφωνικῶν συσκευῶν στὶς ὑπόγειες στοές.

Παρακάτω θὰ ἔξετάσωμε τὸ κάθε εἶδος ἀπὸ αὐτὰ χωριστά.

α) Σύρματα γιὰ συνδέσεις, πόλυκλωνα σύρματα, καλώδια συνγιῶν.

α₁) Σύρματα γιὰ συνδέσεις (ζεύξεις).

Είναι τὰ σύρματα ποὺ χρησιμοποιοῦμε γιὰ τὶς συνδέσεις (ζεύξεις) τῶν διαφόρων κατασκευαστικῶν στοιχείων μεταξύ τους μέσα σὲ μιὰ Ἐσωτερική Ἐγκατάσταση Κέντρου, ή, γενικότερα, μέσα σὲ μιὰ κατασκευαστική μονάδα π.χ. μέσα σὲ μιὰ τηλεφωνική συσκευή.

Τύπος	Ø σὲ mm (έπικαστη- τερωμένα)	Όνομασία	Χρησιμοποίηση
SL	0,3	Σύρμα μὲ μόνωση ἀπὸ μετάξι - βερνίκι	Γιὰ ἐσωτερικές συνδεσμολογίες όργάνων ή συσκευῶν.
LSL	0,5	Σύρμα μὲ μόνωση ἀπὸ μετάξι - βερνίκι	Γιὰ σύρμα σὲ φόρμες καὶ γιὰ καλώδια σὲ φόρμες (σὰν τορόνι).

(Συνεχίζεται)

(Συνέχεια)

Τύπος	∅ σὲ mm (ἐπικασσι- τερωμένα)	Όνομασία	Χρησιμοποίηση
LUL	0,8 1,0 1,4 1,8	Σύρμα μὲ μόνωση ἀπὸ μετάξι - βερνίκι	Γιὰ καλώδια σὲ φόρμες καὶ γιὰ σύρματα προσ- αγωγῆς ρεύματος.
LSUL	0,5	Σύρμα μὲ μόνωση ἀπὸ μετάξι - βερνίκι	‘Ως ἄνω ἀλλὰ γιὰ με- γαλύτερες τάσεις λει- τουργίας (ώς 1000 V).
LSL (St)	0,5	Θωρακισμένο σύρμα μὲ μόνωση ἀπὸ μετάξι - βερνίκι.	“Οπως καὶ τὸ σύρμα LSL, ἀλλὰ ὅταν ἀπαι- τήται ἐλαττωμένη συνακρόαστι.
LSL (St) UL YV	0,5 0,3 0,5 0,6 0,8 1,0 1,4 1,8	‘Ως ἀνωτέρω Σύρμα μὲ μόνωση ἀπὸ πλαστικὸ ὑλικό	‘Ως ἀνωτέρω Γιὰ σύρμα κατανεμη- τῆ (μικτονομήσεων) γιὰ φόρμες καὶ γιὰ τροφοδότηση μὲ ρεύμα.

α₂) Πολύκλωνα σύρματα [ἀγωγοὶ γιὰ συνδέσεις (ζεύξεις)].

Τύπος	∅ σὲ mm ²	Όνομασία	Χρησιμοποίηση
LiY	0,14 0,25 0,5 0,75 1,0 1,5	Σύρμα πολύκλωνο μὲ μό- νωση ἀπὸ πλαστικὸ ὑλικὸ (πλαστικῆς μονώ- σεως).	Γενικῆς χρήσεως πολύ- κλωνο σύρμα γιὰ συν- δεσμολογίες.

α₃) Καλώδια συνδεσμολογιῶν.

Τύπος	∅ σὲ mm	Όνομασία	Χρησιμοποίηση
XLPK	0,6	Καλώδιο γιὰ συνδεσμο- λογίες μὲ μόνωση ἀπὸ χαρτὶ καὶ νημάτινο πλέ- γμα.	Γιὰ συνδεσμολογίες Ι- κριωμάτων χαμηλ. συ- χνότητας καὶ Κέντρων μὲ ΧΣ μὲ ὄρισμένο ἀρι- θμὸ ἀγωγῶν καὶ συγ- κεκριμένο τρόπο συ- στροφῆς. Είναι ἀκα- τάλληλο γιὰ χρήση σὲ τροπικὰ κλίματα.
LPMh	0,6	Καλώδιο γιὰ συνδεσμο- λογίες μὲ μόνωση ἀπὸ χαρτὶ καὶ μὲ μολύβδινο μανδύα, μὲ ηύξημένη ἀν- τίσταση διασπάσεως.	Σὰν τερματικὸ καλώ- διο Χαμ. Συχν. [ἀνά- μεσα στοὺς τερματι- κοὺς συνδέσμους (μού- φες) καὶ στὸν Γενικὸ Κατανεμητῆ].

(Συνεχίζεται)

(Συνέχεια)

Τύπος	Ø σε mm	Όνομασία	Χρησιμοποίηση
SXY(St)Y	0,6	Καλώδιο για συνδεσμολογίες μὲ μόνωση ἀπό πλαστικό ύλικό (πλαστικῆς μονώσεως).	Γιά τήν συνδεσμολογία ίκριωμάτων καὶ Κέντρων. Δὲν καίεται καὶ είναι κατάληπτο γιὰ τροπικὰ κλίματα.
2Y(St)Y 2Y(St)Y	TF-St 0,6 TF-DM	Καλώδιο μὲ μόνωση ἀπό πλαστικό ύλικό 8 καὶ 14 ζευγῶν σὲ πλέξη καὶ ἀστέρα ἢ σὲ ζεύγη DM	
2Y(St)Y	4×2×0,6 PiMF 1×2×0,6 DM	Ραδιοφωνικό καλώδιο κατανομῆς	Γιὰ καλώδιο ζεύξεως ἀνάμεσα σὲ μοῆφες καὶ ἀκραίους κατανεμητής ἢ γιὰ καλώδιο ἀπό τίς μοῆφες πρὸς τὸν κύριο κατανεμητή.

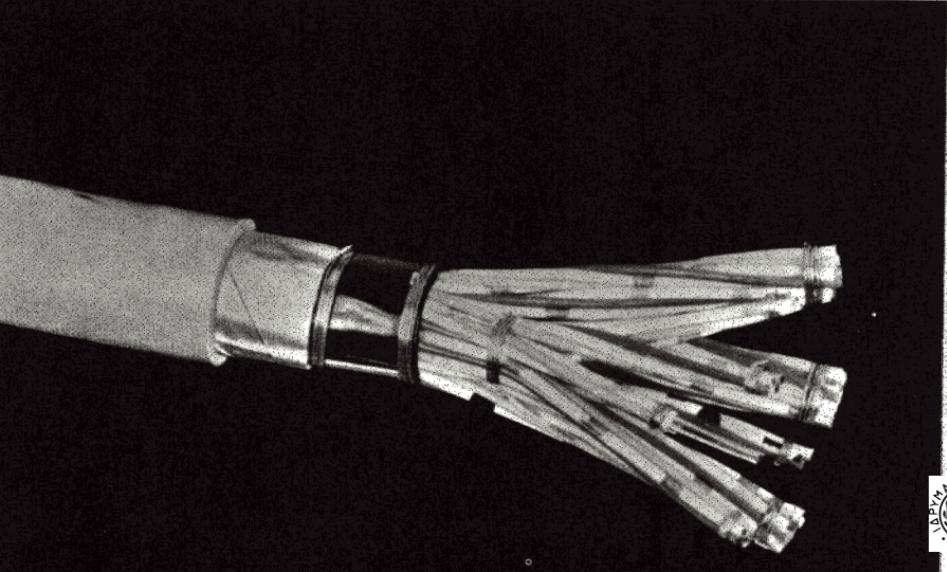
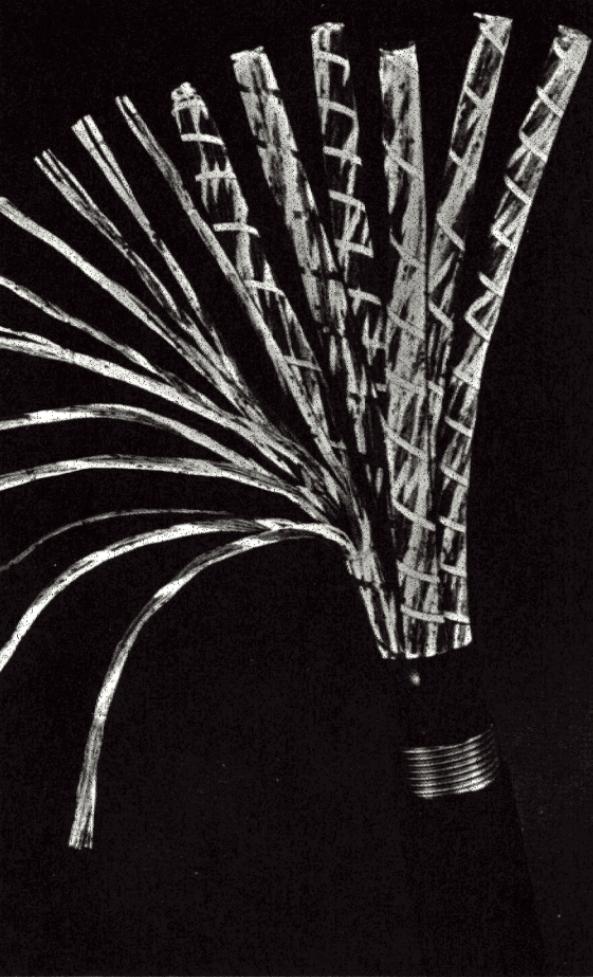
β) Σύρματα ἐσωτερικῶν ἐγκατάστασεων. Πλαστικὰ καλώδια. Καλώδια ἐγκαταστάσεων

Τύπος	Ø σε mm	Όνομασία	Χρησιμοποίηση
Y	0,6 0,8	Σύρμα πλαστικῆς μονώσεως.	Γιὰ τοποθέτηση μέσα σὲ μον. σωλήνες (Bergmann). Χρησιμοποιεῖται γενικὰ καὶ σὰν σύρμα κατανεμητῆ.
YY	1,0	Σύρμα γιὰ χρήση σὲ ὑπαίθριο πλαστικῆς μονώσεως ἀπό πολυαιθυλένιο μὲ μανδύα PVC.	Σὰν σύρμα εἰσαγωγῆς ἐναερίων γραμμῶν.
GG	1,0	Σύρμα γιὰ χρήση σὲ ὑπαίθριο μὲ μόνωση ἀπό ἔλαστικό καὶ μανδύα νεοπρενίου.	Σὰν σύρμα εἰσαγωγῆς ἐναερίων γραμμῶν.

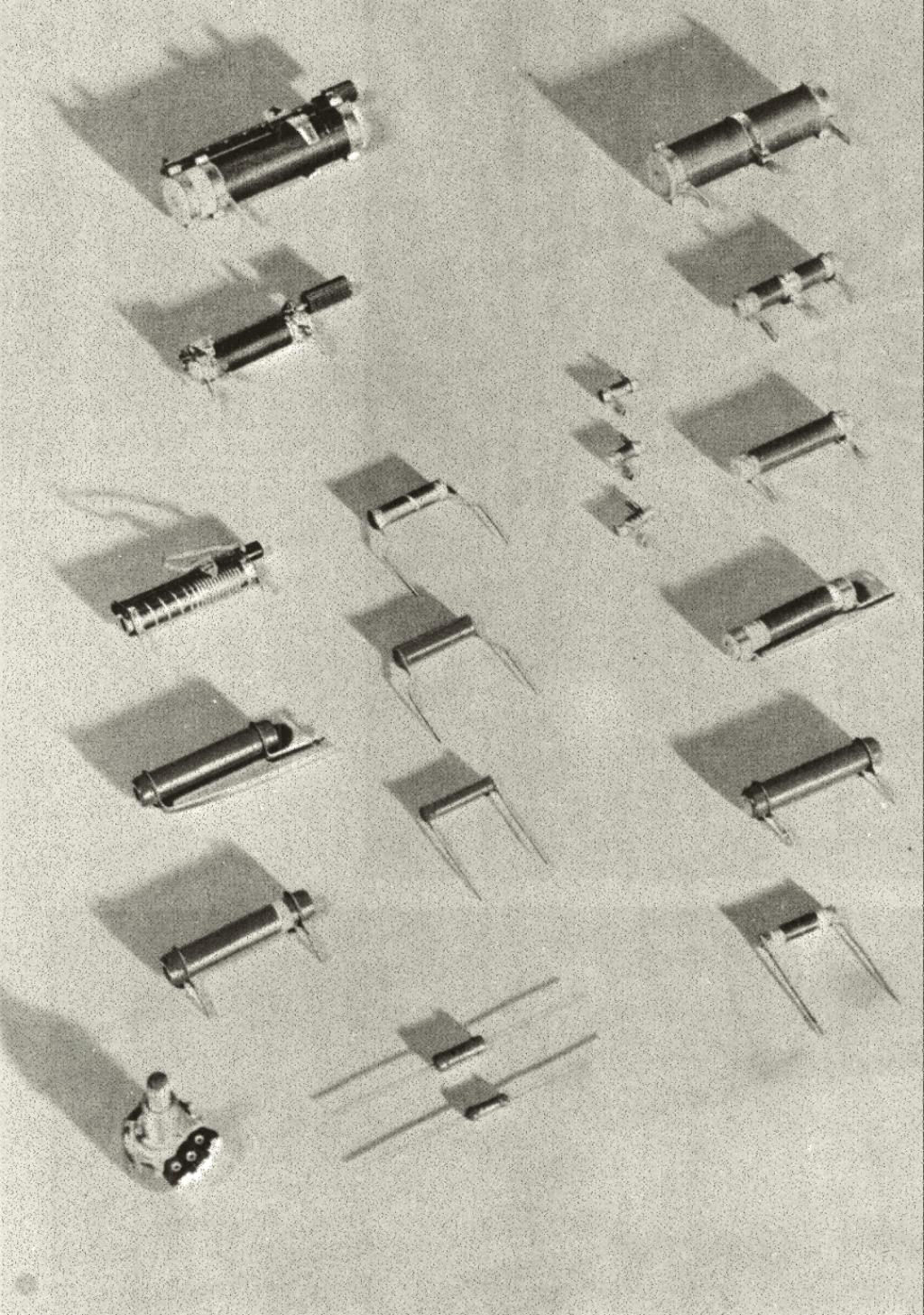
(Συνεχίζεται)

Εἰκόνες ἔναντι →

** Επάνω: Τηλεφωνικὸ καλώδιο μὲ πλαστικὴ μόνωση συνεστραμμένη κατὰ δέσμες.
Κάτω: Δεῖγμα καλωδίου 40 ἀγωγῶν μὲ μόνωση ἀπό πλαστικό ύλικό.*



ΛΑΡΝΑΚΙ
ΕΥΓΕΝΙΑ
1954



(Συνέχεια)

Τύπος	∅ σε mm	Όνομασία	Χρησιμοποίηση
JFY	2X0,6 3X0,6	Άγωγός με ένδιαμεση μεμβράνη.	Σύρμα πλακέ για τοποθέτηση έπάνω σε τοίχο ή χωνευτά. Μόνο σάν σύρμα κωδώνων ή σημάνσεως.
JY (St) Y	0,6	Έσωτερικό καλώδιο.	Για δευτερεύουσες έγκαταστάσεις σε έσωτερικούς χώρους.
Y (St) Y	0,6	Πλαστικά καλώδια.	Για ύγρούς χώρους και έναέρια τοποθέτηση στό υπαίθρο με στατική θωράκιση.
YYe	0,8	Έσωτερικό καλώδιο.	"Οπως τό Y(St)Y χωρίς δύναμη στατική θωράκιση.

γ) Έξωτερικά καλώδια για τοποθέτηση στό ξδαφος ή μέσα σε σωλήνες ή και σάν έναέρια καλώδια.

γ₁) Καλώδια για σημάνσεις και μετρήσεις.

Τύπος	∅ σε mm	Όνομασία	Χρησιμοποίηση
Pi Mbc	0,9 1,4	Καλώδια για σημάνσεις	{ Σάν καλώδια για σημάνσεις και μετρήσεις για τάσεις λειτουργίας έως 400 Βόλτ. Δέν έπιτρέπεται νά χρησιμοποιούνται για έγκαταστάσεις ισχυρῶν ρευμάτων.
YMbc	0,9 1,4		
AYYbc	0,9 1,4		
YYT	1,4		

(Συνεχίζεται)

← Εἰκόνα ξαντι

Άντιστάτες συρραμάτινοι και έπιδερμικοί με σταθερές ή ρυθμιζόμενες τιμές ωμικής άντιστάσεως

(Συνέχεια)

γ₂) Τηλεφωνικά καλώδια με ξηρή μόνωση από χαρτί

Τύπος	Ø σε mm	Όνομασία	Χρησιμοποίηση
PMbc...St III	0,4 0,6 0,8	Συνδρομητικά καλώδια. με μόνωση χαρτιού και μολύβδινο μανδύα.	Γιά τή σύνδεση τῶν συνδρομητῶν μὲ τὰ ἀστικὰ τηλεφ. κέντρα.
PMbc...FB	0,6 0,8	Καλώδια σιδηροδρομι- κῶν σταθμῶν.	Γιά τή σύνδεση τη- λεφ. έγκαταστάσεων σὲ Σιδ. σταθμούς.
PSr2Y...St III	0,4 0,6 0,8	Συνδρομητικά καλώδια με μόνωση χαρτιού και μανδύα πολυαιθυλενίου.	
A2Y(St)2Y (PET-Kabel S & H)	0,4 0,6	Συνδρομητικά καλώδια με μόνωση πολυαιθυλε- νίου και μανδύα ἀλου- μινίου - πολυαιθυλενίου.	
AO2Y(St)2Y (PET-Kabel S & H)	0,8	Συνδρομητικά καλώδια με μόνωση πολυαιθυλε- νίου και μανδύα ἀλου- μινίου - πολυαιθυλενίου.	Γιά τή σύνδεση τῶν συνδρομητικῶν μὲ τὰ ἀστικὰ τηλεφ. κέντρα.

Τὰ καλώδια αύτά κατασκευάζονται μὲ 1 ἔως 1 000 διπλαγωγούς.
Κάθε 4 ἀγωγοί συστρέφονται καὶ σχηματίζουν ἀστεροειδή τετράδα. Οι ἀγω-
γοί πού ἀπαρτίζουν ἓνα κύκλωμα διμιλίας εὑρίσκονται δ ἕνας ἀπέναντι στὸν
ἄλλον καὶ δχι δίπλα δίπλα.

O2Y(St)TY	0,6 0,8 0,9 1,4	Ἐναέριο καλώδιο ἐλα- φρᾶς κατασκευῆς μὲ μό- νωση πολυαιθυλενίου καὶ μανδύα PVC	Σὰν συνδρομητικὸ κα- λώδιο.
-----------	--------------------	---	--------------------------------

γ₃) Τηλεφωνικά Καλώδια με ξηρή μόνωση από χαρτί γιὰ μεγάλες ἀποστάσεις

Τύπος	Ø σε mm	Όνομασία	Χρησιμοποίηση
PMbc..St I	0,8 0,9 1,2 1,4	Καλώδια περιοχικά.	Περιοχικά καλώδια (πλέξεως κατ' ἀστέρα St I ἢ εἰς ζεύγη DM).
PMbc..DM	0,8 0,9 1,2 1,4	Καλώδια ζεύξεως συγ- κροτημάτων.	Τὰ πρῶτα χωρὶς ἐκμε- τάλλευση φανταστι- κῶν κυκλωμάτων. Τὰ δεύτερα μὲ φανταστι- κὰ κυκλώματα.

(Συνεχίζεται)

(Συνέχεια)

Τύπος	∅ σὲ mm	Όνομασία	Χρησιμοποίηση
PMbc.. St	0,9 1,2 1,4	Καλώδια γιὰ εἰδικὰ δίκτυα.	Εἰδικὰ καλώδια (St) ἢ τηλεπικοῖν. καλώδια ἀποστάσεων γιὰ τοὺς σιδηροδρόμους (F) μὲ ἐκμετάλλευση φανταστικῶν κυκλωμάτων.
PMbc..F	0,9 1,2 1,4	Τηλεπικοῖν. καλώδια ἀποστάσεων γιὰ σιδηροδρόμους. "Υπεραστικὰ τηλεπικοινωνιακὰ καλώδια.	Τὰ συμμετρικὰ καλώδια γιὰ φέρουσες συχνότητες δὲν περιλαμβάνονται στοὺς Γερμανικοὺς κανονισμοὺς VDE.

Τὸ πάχος τοῦ μολυβδομανδύα, τὸ εἶδος τοῦ ὅπλισμοῦ καὶ ἡ προστασία κατὰ τῶν διαβρώσεων καθορίζονται ἀπὸ τὶς συνθῆκες ὑπὸ τὶς δοποῖες θὰ λειτουργήσῃ τὸ καλώδιο.

Καλώδια ποὺ ὑπόκεινται σὲ δονήσεις περιβάλλονται ἀπὸ μανδύα κράμματος μολύβδου (Μόλυβδος - Τελλούριο ἢ Μόλυβδος - Ἀντιμόνιο).

Καλώδια μὲ μικροὺς συντελεστές ἐπιδράσεως ἀπὸ ἰσχυρὰ ρεύματα ἔξιπλίζονται μὲ μανδύα ἀλουμινίου.

δ) Καλώδια Ὁρυχείων.

Τύπος	∅ σὲ mm	Όνομασία	Χρησιμοποίηση
GA-YMb-R		Καλώδια γιὰ συνδέσεις συσκευῶν μὲ ἀγωγοὺς μονωμένους μὲ ἐλαστικὸ καὶ μολυβδομανδύα.	Γιὰ τὴ σύνδεση συσκευῶν σὲ καλώδια στοῶν ἢ φρεάτων ὥρυχείων.
GA-YY	0,8 γιὰ πλέξη κατὰ ζεύγη καὶ 1,4 γιὰ πλέξη κατὰ ἀγωγό.	"Οπως τὸ προηγούμενο, ἀλλὰ μὲ πλαστικὴ μόνωση καὶ μολυβδομανδύα.	
GA-YMY	δμοίως	"Οπως τὸ προηγούμενο, ἀλλὰ καὶ μὲ πρόσθετο ἔξωτερικὸ μανδύα.	Γιὰ τὴ σύνδεση συσκευῶν μὲ σύρματα μονωμένα καὶ μὲ πρόσθετη προστασία.
G-YMb-R	δμοίως	Καλώδιο ὥρυχείων μὲ πλαστικὴ μόνωση ἀγωγῶν καὶ μολυβδομανδύα.	Γιὰ ἐγκαταστάσεις μέσα στὶς στοές.

(Συνεχίζεται)

(Συνέχεια)

Τύπος	Ø σε mm	Όνομασία	Χρησιμοποίηση
S-YMb-R	δμοίως δλ-λά και σάν σύνθετο καλώδιο τηλεφωνικό και σημάνσεων π. χ. 14 άγωγοί 1,4 m Ø και δύο ζεύγη 0,8 mm Ø	Καλώδιο φρεατίων, δρυχείων με άγωγούς μονωμένους με έλαστικό και μολυβδομανδύα, συρμάτινο όπλισμό (αύτοστήρικτο κατά τήν έγκατάσταση).	Γιά τοποθέτηση σε φρέατα δρυχείων, αύτοστήρικτο κατά τήν τοποθέτηση ή τήν έκσκαφή τῶν φρεάτων. Έχει όπλισμό με μεγάλη άντοχή στὸν έφελκυσμό.
S-YMb-Y	δμοίως.	"Οπως τὸ προηγούμενο, δλά με άγωγούς με πλαστική μόνωση.	

ε) Έπεξήγηση τῶν συντομογραφιῶν.

Τὰ γράμματα ποὺ χρησιμοποιοῦνται γιά τήν συντομογραφία τῶν τύπων τῶν καλωδίων ἀναφέρονται, στὸν τρόπο τῆς ἐπενδύσεως ή στὸ εἶδος τοῦ καλωδίου καὶ ἔχουν τήν ἔξῆς σημασία.

- A 'Εξωτερικό καλώδιο (μὲν μανδύα πλαστικό μόνον ὅταν εἰναι ύπόγειο καλώδιο ή σωληνώσεως).
- b 'Οπλισμός ἀπὸ πλακέ (πεπλατυσμένο) σύρμα ή στρογγυλό σύρμα ή μὲ χαλυβδοταινία.
- B Πλέγμα ἀπὸ βαμβακερὸ νῆμα ή συνθετικὸ νῆμα.
- c 'Εξωτερική προστατευτική ἐπένδυση.
- DM Πλέξη κατὰ Dieselhorst Martin (γιά ἐκμετάλλευση φανταστικῶν κλωμάτων).
- e 'Άγωγός γειώσεων.
- FB Συνδρομητικό καλώδιο.
- G— Καλώδιο δρυχείων.
- GA Καλώδιο δρυχείων γιά σύνδεση συσκευῶν.
- GG Διπλὴ ἐπένδυση μὲ έλαστικό.
- h Αύξημένη ἀντοχὴ σὲ ήλεκτρική διάσπαση.
- i 'Εμποτισμός τῆς ψυχῆς τοῦ καλωδίου.
- J 'Εσωτερικό καλώδιο (γιάτερ. έγκαταστάσεις).
- K Καλώδιο μὲ νημάτινο πλέγμα, ἐμποτισμένο μὲ ούσια ποὺ καιέται δύσκολα (ἄκαυστη ούσια).
- L 'Επιστρωμα τοῦ ἀγωγοῦ ή τῆς μονώσεως μὲ βερνίκι.
- Li Πολύκλωνος ἀγωγός ἀπὸ σύρματα συνεστραμμένα (διαμέτρου 0,1 χιλ.).

<i>Lif</i>	"Οπως τὸ προτιγούμενο, ἀλλὰ μὲ σύρματα διαμέτρου μέχρι 0,1 χιλ.
<i>M</i>	Καλώδιο μὲ μολυβδομανδύα.
<i>L</i>	Καλώδιο μὲ μανδύα ἀλουμινίου.
<i>P</i>	Περιέλιξη μὲ δύο στρώματα χαρτοταινίας.
<i>Pi</i>	Μόνωση ἀπὸ περισσότερα στρώματα χαρτοταινίας ἐμποτισμένη.
<i>R</i>	'Αντιδιαβρωτική προστασία ἀπὸ λάκα ὄρυκτης πίσσας.
<i>S</i>	Περιέλιξη μὲ δύο στρώσεις μεταξωτοῦ νήματος (φυσικῆς ἢ τεχνητῆς μετάξης).
<i>S—</i>	Καλώδιο φρεάτων ὄρυχείων.
(<i>St</i>)	Στατική προστασία (θωράκιση) ποὺ γίνεται μὲ :
	1 στρῶμα λεπτὸ μονωτικό
	1 ἐπικαστιτερωμένο χάλκινο σύρμα 0,5 χιλ.
	1 στρῶμα μεταλλικῆς ταινίας.
<i>St</i>	Πλέξη κατ' ἀστέρα (γιὰ νὰ ἐκμεταλλευθοῦμε καὶ τὰ φανταστικὰ κυκλώματα).
<i>St I (III)</i>	Πλέξη κατ' ἀστέρα (χωρὶς ἐκμετάλλευση φανταστικῶν κυκλωμάτων).
<i>U</i>	'Επένδυση μὲ πλέγμα ἀπὸ μετάξι, βαμβάκι ἢ τεχνικὸ νήμα (Zellwolle).
<i>V</i>	'Επικαστιτερωμένο σύρμα (ἀγωγός). Τὸ σύμβολο αὐτὸ χρησιμοποιεῖται μόνον ἐκεῖ, ὅπου συνυπάρχουν κάτω ἀπὸ τὸν ἴδιο μανδύα καὶ σύρματα χωρὶς ἐπικαστιτέρωση. 'Επίσης καὶ στὰ σύρματα —Y.
<i>W</i>	'Εμποτισμὸς μὲ κερί ἢ ἀνάλογη ούσια σὰν περίβλημα.
<i>X</i>	Ειδικὴ κατασκευή.
<i>Y</i>	Θερμοπλαστικὴ μόνωση καὶ μανδύας ἀπὸ PVC.

ζ) Τρόπος ἀριθμίσεως τῶν ἀγωγῶν.

"Οταν συνδεσμολογοῦμε μὲ σύρματα ζεύξεως, εἴτε μονόκλωνα (συμπαγή) είναι αὐτά εἴτε πολύκλωνα, ἢ μὲ καλώδια ἀπλά, τότε γιὰ νὰ διακρίνωμε καὶ συνδέσωμε σωστὰ τοὺς διάφορους ἀγωγοὺς προσέχομε μονάχα στὰ διάφορα χρώματά τους. 'Εκτὸς ὅμως ἀπὸ τὰ σύρματα ζεύξεως καὶ τὰ ἀπλὰ καλώδια χρησιμοποιοῦμε πολὺ συχνὰ γιὰ τὶς ζεύξεις καὶ καλώδια, ποὺ ἀποτελοῦνται ἀπὸ πολλὰ σύρματα μονωμένα μεταξύ τους. Στὰ τηλεφωνικὰ αὐτὰ καλώδια συστέλλουμε τὰ μονωτικὰ σύρματα μεταξύ τους, ἢ ὅπως λέμε ἀλλοιώτικα, πλέκομε τὰ καλώδια, γιὰ νὰ ἀποφύγωμε δρισμένες δυσάρεστες συνέπειες, ποὺ δὲν ἔχουν λόγο νὰ ἀναπτυχθοῦν τώρα ἐδῶ. Στὰ καλώδια αὐτὰ πού, ὅπως εἴπαμε, ἀποτελοῦνται ἀπὸ πολλοὺς συνεστραμμένους μεταξύ τους ἀγωγούς, πρέπει νὰ μποροῦμε νὰ διακρίνωμε τοὺς ἀγωγούς αὐτοὺς τὸν ἕνα ἀπὸ τὸν ἄλλο. Γι' αὐτὸ τοὺς ἀριθμοῦμε. 'Η ἀρίθμιση

τῶν ἀγωγῶν αὐτῶν γίνεται σύμφωνα μὲ προκαθορισμένο τρόπο. Ο τρόπος ὅμως αὐτὸς ἔξαρτᾶται καὶ ἀπὸ τὸν τύπο τοῦ καλώδιου. Γιατὶ ἔχομε, ὅπως ξέρομε ἀπὸ τὰ παραπάνω, καλώδια πολλῶν τύπων, ἀνάλογα μὲ τὴ μόνωσή τους καὶ τὸν σκοπὸ γιὰ τὸν δποῖο προορίζονται.

Τὰ τηλεφωνικὰ καλώδια ὅμως τὰ κατατάσσομε καὶ σὲ κατηγορίες ἀνάλογα μὲ τὸν τρόπο πόὺ γίνεται ἡ συστροφὴ τῶν ἀγωγῶν τους.

"Ἔχομε, ἔτσι, καλώδια ποὺ οἱ ἀγωγοί τους πλέκονται κατὰ ζεύγη, κατὰ τριάδες, κατὰ τετράδες ἢ κατὰ πεντάδες.

"Αν πλεχθοῦν δύο ἀγωγοὶ μεταξύ τους ἔχομε ἓνα ζεῦγος (σχ. 6).

"Αν πλεχθοῦν τρεῖς ἀγωγοὶ μεταξύ τους ἔχομε μιὰ τριάδα (σχ. 7).

"Αν πλεχθοῦν τέσσερις ἀγωγοὶ μεταξύ τους καὶ μάλιστα κατὰ τρόπον, ώστε τὰ 2 ζεύγη νὰ είναι τοποθετημένα διαγωνίως μεταξύ τους (δηλαδὴ οἱ ἀγωγοὶ' ποὺ ἀποτελοῦν τὸ καθένα ζεύγος νὰ είναι ἀπέναντι δ' ἕνας ἀπὸ τὸν ἄλλον) τότε λέμε ὅτι τὰ τέσσερα αὐτὰ ζεύγη ἔχουν πλεχθῆ μὲ ἀστεροτετραδικὴ πλέξη (σχ. 8).

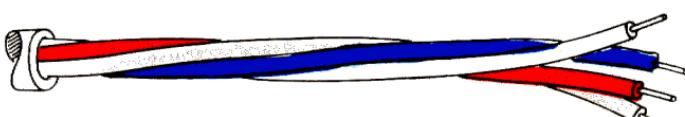
"Αν τὰ 4 σύρματα πλεχθοῦν κατὰ ζεύγη, δηλαδὴ ἀφοῦ προγουμένως συστραφοῦν ἀνὰ δύο καὶ ἀποτελέσουν 2 ζεύγη, τότε



Σχ. 6. Ζεῦγος ἀγωγῶν.



Σχ. 7. Τριάδα (πλέξη τριῶν ἀγωγῶν).



Σχ. 8. Ἀστεροτετραδικὴ πλέξη (ἢ πλέξη κατ' ἀστέρα).



Σχ. 9. Πενταδική πλέξη.



Σχ. 10. Διπλοζευκτική πλέξη (Dieselhorst - Martin).

χομε τὴν πλέξη κατὰ διπλᾶ ζεύγη ή ὅπως ἀλλοιῶς λέμε τὴ διπλοζευκτικὴ πλέξη ή ἀκόμη διαφορετικώτερα τὴν πλέξη Dieselhorst - Martin (σχ. 10).

"Ἄν σὲ μιὰ τετραδικὴ πλέξη κατ' ἀστέρα τοποθετήσωμε καὶ ἔνα πέμπτο σύρμα κοντὰ στ' ἄλλα χωρὶς συστροφή, τότε ἔχομε τὴν πενταδικὴ πλέξη (σχ. 9).

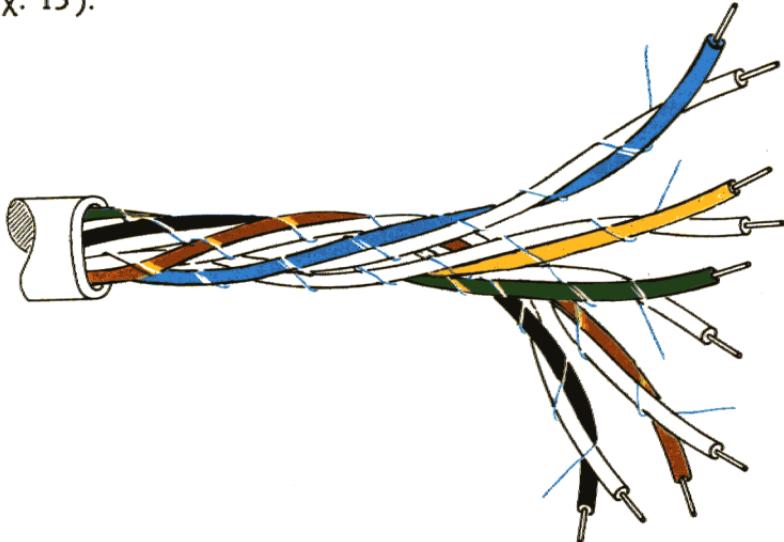
Στὰ παρακάτω θά δονομάζωμε πλεγμένη ή συνεστραμμένη μονάδα κάθε τέτοιο συνδυασμὸς συρμάτων ποὺ είναι πλεγμένα κατὰ ζεύγη, κατὰ τριάδες, κατὰ τετράδες, ή καὶ πεντάδες.

Στὰ καλώδια συνδεσμολογιῶν μὲ μόνωση ἀπὸ χαρτὶ καὶ μὲ νημάτινο πλέγμα, κάθε πλεγμένη μονάδα, ἀπὸ αὐτὲς ποὺ ἀναφέραμε παραπάνω (ζεῦγος, τριάδα, τετράδα κλπ.), περιτυλίσσεται γιὰ διάκριση μὲ μιὰ χρωματιστὴ κλωστή. Κάθε πέντε τέτοιες μονάδες ἔχουν πάντοτε τὸ ἴδιο χαρακτηριστικὸ χρῶμα κλωστῆς καὶ ἀποτελοῦν μιὰ ξεχωριστὴ δμάδα. Κάθε δμάδα ἔχει δικό της χαρακτηριστικὸ χρῶμα, διαφορετικὸ ἀπὸ τὸ χρῶμα τῆς ἑπομένης δμάδας. Ἡ σειρὰ τῶν χρωμάτων ποὺ χρησιμοποιοῦνται γιὰ τὶς διαδοχικὲς δμάδες είναι μπλέ, κίτρινο, πράσινο, καφέ, μαύρο, λευκὸ - μπλέ, λευκὸ - κίτρινο, λευκὸ - πράσινο, λευκὸ - καφέ, λευκὸ - μαύρο, μπλέ κ. λ. π. (σχ. 11).

Μὲ τὸν τρόπο αὐτό, χάρη δηλαδὴ στὴ σειρὰ τῶν χρωμάτων, μποροῦμε νὰ ἀριθμίζωμε τὶς μονάδες τῶν συρμάτων στὰ καλώδια. Ἡ ἀρίθμιση ἀρχίζει, στὴν ἀρχὴ τοῦ καλωδίου, ἀπὸ τὰ ἔξω στρώματα πρὸς τὰ μέσα στρώματα, σύμφωνα

μὲ τὴ φορὰ στροφῆς τῶν δεικτῶν τοῦ ὡρολογίου (σχ. 12).

Σὰν ἀρχὴ τοῦ καλωδίου θεωροῦμε πάντοτε τὴν ἄκρη του ποὺ καταλήγει ἢ ποὺ κατεύθυνεται πρὸς τὸ τηλεφωνικὸ Κέντρο (σχ. 13).



Σχ. 11. Χαρακτηριστικὰ χρώματα δμάδων.

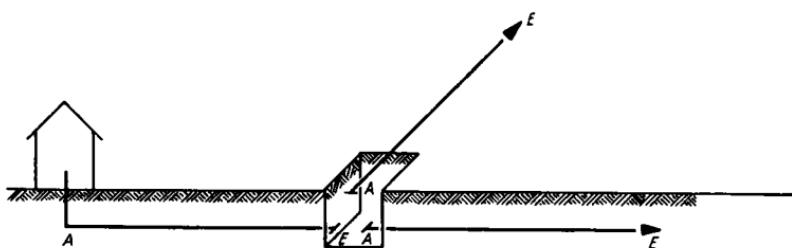
Ἡ ἄλλη ἄκρη τοῦ καλωδίου εἶναι φυσικὰ τὸ τέλος του. Ἐκεῖ ἀριθμοῦμε τὰ σύρματα κατὰ τὴν ἀντίθετη κατεύθυνση. Δηλαδὴ ἀντίθετα πρὸς τὴ φορὰ στροφῆς τῶν δεικτῶν τοῦ ὡρολογίου καὶ πάντοτε ἀπὸ ἔξω πρὸς τὰ μέσα.



Σχ. 12. Τρόπος ἀριθμίσεως μονάδων συρμάτων σὲ καλώδια.

Δὲν ἀρκεῖ ὅμως νὰ μποροῦμε νὰ ἀριθμίζωμε σωστὰ τὶς ὁ μάδες μέσα στὰ καλώδια. Πρέπει κοι μέσα σὲ κάθε δμάδα (ποὺ ἀποτελεῖται, ὅπως εἴπαμε, ἀπὸ πέντε μονάδες), νὰ εἰμαστε σὲ θέση νὰ παρακολουθοῦμε σωστὰ τὶς μονάδες, χωρὶς νὰ τὶς

μπλέκωμε μεταξύ τους. Γιὰ τὸν σκοπὸν αὐτὸν σημαδεύομε πάλι τὴν κάθε μονάδα μὲ χρώματα χαρακτηριστικά. Δηλαδὴ, δὲ ἀγωγὸς β τῆς κάθε μονάδας κατασκευάζεται μὲ ἄλλο χρῶμα ἀπὸ τὸν ἀγωγὸν β τῆς ἐπομένης μονάδας, καὶ οὕτω καθ' ἔξῆς. Τὰ χρώματα ποὺ χρησιμοποιοῦνται εἰναι τὰ ἴδια ποὺ χρησιμοποιήθηκαν καὶ προηγουμένως γιὰ τὸν χαρακτηρισμὸν τῶν διαδῶν καὶ μὲ τὴν ἴδια σειρὰ. Δηλαδὴ, πάλι τὰ πέντε χρώματα, μπλέ, κίτρινο, πράσινο, καφέ, μαύρο (σχ. 11). 'Ο ἀγωγὸς α σ' ὅλες τὶς περιπτώσεις παραμένει λευκός, δὲ ἀγωγὸς c κόκκινος, δὲ ἀγωγὸς d ρόζ, καὶ δὲ ἀγωγὸς e μαύρος.



Σχ. 13. Τὴν ἄκρην Α τοῦ καλωδίου ποὺ καταλήγει στὸ τηλεφωνικὸ κέντρο θεωροῦμε σὰν ἀρχὴν τοῦ καλωδίου.

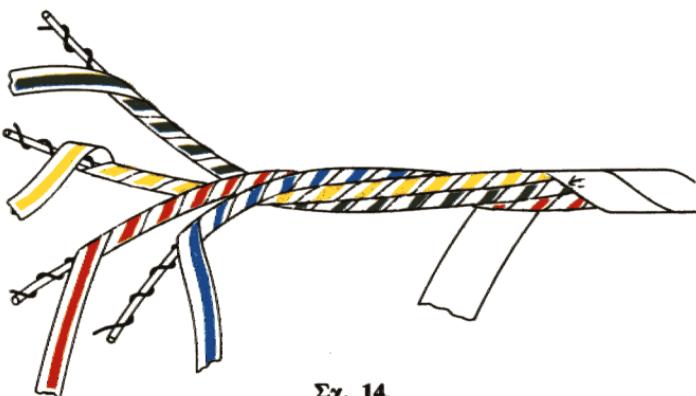
Στὰ καλώδια συνδεσμολογιῶν, ποὺ ἔχουν μόνωση ἀπὸ πλαστικὴ οὐσία, ἀντικαθίστοῦν τὰ χαρακτηριστικὰ νήματα ποὺ τοποθετοῦνται γύρω ἀπὸ τὶς πλεγμένες μονάδες μὲ χρωματιστές λωρίδες γύρω ἀπὸ τοὺς ἀγωγοὺς α.

'Απὸ τὸ 1959 τὰ Γερμανικὰ Ταχυδρομεῖα (δηλαδὴ ἡ Κρατικὴ Γερμανικὴ 'Υπηρεσία Τηλεπικοινωνιῶν) ἔχουν ἐπιτρέψει, ἐκτὸς ἀπὸ τὸν παραπάνω τρόπο διακρίσεως τῶν καλωδίων ποὺ ἔχουν πλαστικὴ μόνωση, καὶ τὸ χαρακτηρισμὸν τοὺς μὲ τυπωμένους χρωματιστούς δακτυλίους ἐπάνω στοὺς ἀγωγοὺς α καὶ β. Τὸ βασικὸ χρῶμα γιὰ τοὺς ἀγωγοὺς α καὶ β τῶν πλεγμένων μονάδων ἀπὸ τὴν 1η ἔως τὴν 25η εἰναι λευκό καὶ τῶν μονάδων ἀπὸ τὴν 26η ἔως τὴν 50η εἰναι ἀνοικτὸ γκρί. 'Ο ἀγωγὸς c εἰναι πάντοτε κόκκινος, δὲ d εἰναι ρόζ καὶ δὲ e μαύρος. Οἱ χρωματιστοὶ δακτύλιοι, ποὺ χαρακτηρίζουν τοὺς ἀγωγοὺς α, ἔχουν πλάτος 3 mm καὶ ἀπέχουν δὲνας ἀπὸ τὸν ἄλλον 12 mm. Οἱ δακτύλιοι τῶν ἀγωγῶν β ἔχουν

πλάτος 2 mm και άπέχουν μεταξύ τους 3 mm. Στὰ καλώδια, όπως είπαμε προηγουμένως, κάθε πέντε μονάδες άποτελοῦν μιά ίδιαίτερη δμάδα. Κάθε δμάδα έδω διακρίνεται από τήν έπομένη άπό τὸ χρῶμα τῶν δακτυλίων τῶν ἀγωγῶν τῆς α. Ἡ σειρὰ τῶν χρωμάτων εἶναι καὶ τώρα ἡ ίδια, μπλέ, κίτρινο, πράσινο, καφέ, μαύρο. Μέσα στήν ίδια δμάδα ἡ σειρὰ τῶν μονάδων καθορίζεται από τὰ χρώματα τῶν δακτυλίων τῶν ἀγωγῶν β. Τὰ χρώματα εἶναι καὶ πάλι τὰ ίδια καὶ μὲ τήν ίδια σειρὰ μπλέ, κίτρινο, πράσινο, καφέ καὶ μαύρο.

Στὰ καλώδια ποὺ ἔχουν μόνωση μὲ χαρτὶ καὶ χάρτινο λακαρισμένο νῆμα, τὰ χαρακτηριστικὰ νήματα ἔχουν χρώματα μπλέ, κόκκινο καὶ λευκό. Οἱ πλεγμένες μονάδες ποὺ ἔχουν ἄρτιο ἀριθμὸ (δηλαδὴ 2,4,6 κ.ο.κ.) ἔχουν κόκκινο χαρακτηριστικὸ νῆμα. Ἡ πρώτη καὶ ἡ ἐνάτη μονάδα τυλίγονται μὲ μπλέ χαρακτηριστικὸ νῆμα καὶ ὅλες οἱ ὄλλες μὲ λευκό.

Τὰ χρώματα τῶν ἀγωγῶν στὰ καλώδια ποὺ εἶναι πλεγμένα κατὰ ζεύγη εἶναι:
γιὰ τὸν ἀγωγὸ α φυσικὰ χρώματα μὲ κίτρινες ἐπιμήκεις λωρίδες·
γιὰ τὸν ἀγωγὸ β φυσικὰ χρώματα μὲ κόκκινες ἐπιμήκεις λωρίδες.

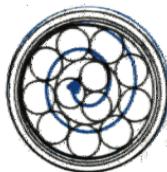


Σχ. 14.

Στὰ καλώδια ποὺ εἶναι πλεγμένα κατὰ τετράδες ἔχομε ἐπιπροσθέτως:

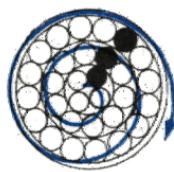
γιὰ τὸν ἀγωγὸ α φυσικὰ χρώματα μὲ πράσινες ἐπιμήκεις λωρίδες·
γιὰ τὸν ἀγωγὸ d φυσικὰ χρώματα μὲ σκούρες μπλέ ἐπιμήκεις λωρίδες, ὥστε δείχνει τὸ σχῆμα 14.

Τὰ καλώδια ἔσω τερικῶν ἐγκαταστάσεων δὲν ἔχουν κανένα χαρακτηριστικὸν νῆμα. Πρέπει νὰ ἀριθμίζωνται κατὰ στρώσεις ἀπὸ ἔξω πρὸς τὰ μέσα μὲ τὴ βοήθεια τοῦ ἀγωγοῦ β, ποὺ εἶναι χρωματισμένος. Ἀρχίζομε τὴν ἀρίθμιση μὲ τὸ ζεῦγος ποὺ ἔχει κόκκινο τὸν ἀγωγὸ α, καὶ μπλὲ τὸν β. Στὰ ἐπόμενα ζεύγη οἱ ἀγωγοὶ α εἶναι ὅλοι λευκοί, ἐνῷ οἱ β εἶναι χρωματισμένοι κατὰ σειρὰ μὲ τὰ χρώματα: κίτρινο, πράσινο, καφέ, μαύρο καὶ οὕτω καθεξῆς (σχ. 15).



Σχ. 15.

Στὰ καλώδια ποὺ χρησιμοποιοῦνται γιὰ σημάνσεις καὶ μετρήσεις, ἡ ἀρίθμιση σὲ κάθε στρώση ἀρχίζει ἀπὸ τὸν ἀγωγὸ ποὺ εἶναι χρωματισμένος μαύρος. "Ολοι οἱ ἄλλοι ἀγωγοὶ εἶναι στὸ φυσικὸ τους χρῶμα (σχ. 16).



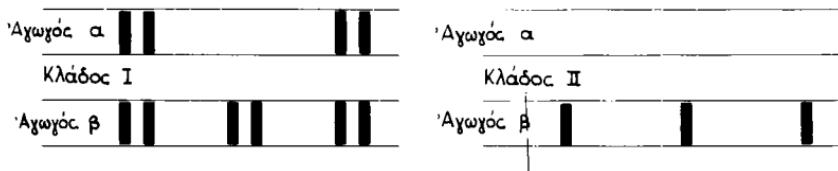
Σχ. 16.

Σ' ὅλα τὰ ἔξω τερικὰ καλώδια ἡ ἀρίθμιση ἀρχίζει ἀπὸ τὸ πιὸ ἔσωτερικὸ στρῶμα καὶ προχωρεῖ, ὅταν ἐργαζόμαστε στὴν ἄκρη τοῦ καλωδίου ποὺ θεωροῦμε σὰν ἀρχή, σύμφωνα μὲ τὴ φορὰ στροφῆς τῶν δεικτῶν ὀρολογίους.

Στὰ τηλεφωνικὰ καλώδια μὲ ξηρὴ μόνωση χάρτου, διχαρακτηρισμὸς τῶν μονάδων γίνεται μὲ μπλὲ ἐγκάρσιες ραβδώσεις ἐπάνω στὸ μονωτικὸ ποὺ ἔχει τὸ φυσικὸ τους χρῶμα (σχ. 17).

Στὰ καλώδια τοῦ είδους αὐτοῦ ἡ πλέξη γίνεται κατ' ἀστέρα. Κάθε μονάδα ἔχει δύο ζεύγη, ποὺ τὸ καθένα τους ἔχει ἐναν ἀγωγὸν καὶ ἐναν β.

‘Ο ἀγωγὸς α τοῦ πρώτου ζεύγους, μὲ τὸν ὅποιο ἀρχίζομεν τὴν ἀριθμιστη, εἶναι κόκκινος χωρὶς καμμιὰ ἐγκάρσια λωρίδα. ‘Ο ἀντίστοιχος ἀγωγὸς β ἔχει ἐγκάρσιες μπλέ λωρίδες σὲ ἀποστάσεις τὴν μιὰ ἀπὸ τὴν ἄλλη. Στὸ ἀντίστοιχο ζεῦγος δ ἀγωγὸς α ἔχει διπλές ἐγκάρσιες μπλέ λωρίδες, κάπως ἀραιὰ τὴν μιὰ ἀπὸ τὴν ἄλλη, ἐνῶ δ ἀγωγὸς β ἔχει διπλές ἐπίσης ἐγκάρσιες λωρίδες σὲ πυκνότερα σῆματα διαστήματα (σχ. 17).



Σχ. 17.

Τὰ καλώδια μὲ ἀστεροειδὴ πλέξη τὰ ἀριθμίζομεν μὲ τὸν ἕδιο τρόπο, ὅπως καὶ τὰ καλώδια ποὺ ἔχουν μόνωση χάρτινη καὶ χάρτινο λακαρισμένο νῆμα (σχ. 14).

Στὰ εἰδικὰ καλώδια σιδηροδρόμων (*F-Kabeln*) διχαρακτηρισμὸς τῶν ἀγωγῶν γίνεται ἐπίσης μὲ χρωματιστὲς ἐπιμήκεις λωρίδες ἐπάνω σὲ φόντο φυσικοῦ χρώματος. Ή σειρὰ τῶν χρωμάτων εἶναι :

α) Στὶς τετράδες 1, 3, 5 κλπ

στὸ ζεῦγος I – α – ἀγωγὸς κίτρινες ἐπιμήκεις λωρίδες
– β – » » » »

στὸ ζεῦγος II – α – ἀγωγὸς κόκκινες ἐπιμήκεις λωρίδες
– β – » » » »

β) Στὶς τετράδες 2, 4, 6 κλπ

στὸ ζεῦγος I – α – ἀγωγὸς πράσινες ἐπιμήκεις λωρίδες
– β – » » » »

στὸ ζεῦγος II – α – ἀγωγὸς μπλέ ἐπιμήκεις λωρίδες
– β – » » » »

II. ΑΝΤΙΣΤΑΤΕΣ

Τοὺς συμβολίζομε μὲ τὸ σύμβολο : — 

Στὸ κεφάλαιο «Βασικὲς ἀρχὲς ἀπὸ τὴν Φυσικήν» δόθηκε ἥδη μιὰ ἔξηγηση γιὰ τὸ φαινόμενο τῆς ἡλεκτρικῆς ἀντιστάσεως. Διαπιστώθηκε ἐκεῖ, ὅτι ἡ ροὴ τῶν ἡλεκτρονίων, ποὺ ἀποτελεῖ τὸ ἡλεκτρικὸν ρεῦμα, ἐμποδίζεται στὴν κίνησή της.

Τὸ μεγαλύτερο ἐμπόδιο είναι τὰ ἡλεκτρόνια, ποὺ είναι δεσμευμένα μὲ τοὺς πυρῆνες. Οἱ τροχιές τους συναντοῦν τὰ ἐλεύθερα ἡλεκτρόνια ποὺ μετακινοῦνται καὶ ἔτσι προκαλοῦνται συγκρούσεις ἡλεκτρονίων.

Ἐναὶ ἄλλο μέγεθος, ποὺ συντελεῖ στὸ νὰ παρουσιάζεται ἡλεκτρικὴ ἀντίσταση στὴ ροὴ τῶν ἡλεκτρονίων, είναι τὸ πόσο μεγάλος ἡ μικρὸς είναι ὁ δεσμὸς ποὺ ύφισταται ἀνάμεσα στοὺς πυρῆνες καὶ στὰ ἡλεκτρόνια. Ὁσο πιὸ μεγάλος είναι ὁ δεσμὸς αὐτός, τόσο μεγαλύτερη είναι ἡ ἀντίσταση στὴ ροὴ τῶν ἡλεκτρονίων. Ὁ δεσμὸς αὐτὸς είναι πολὺ μεγαλύτερος στὰ ὑλικὰ ποὺ παρουσιάζουν σημαντικὴ ἀντίσταση, δηλαδὴ στὰ μονωτικὰ παρὰ στὰ ἀγώγιμα.

Τὸ μέγεθος τῆς ἀντιστάσεως μετρᾶται, ὅπως ἐλέχθη ἥδη, σὲ "ῷμ. Σὰν μονάδα μετρήσεως, δηλαδὴ τὸ 1 ὥμ, λαμβάνομε τὴν ἀντίσταση στήλης ὑδραργύρου ποὺ ἔχει μῆκος 1 063 mm καὶ σταθερὴ διατομὴ 1 mm² στὴ θερμοκρασία τοῦ 0° C (ἐκεῖ ποὺ λυώνει ὁ πάγος). Ἡ ἡλεκτρικὴ ἀντίσταση δὲν είναι ἔνα ἀπόλυτα σταθερὸ μέγεθος γιὰ κάθε ὑλικό. Ἐξαρτᾶται ἀπὸ τὴν θερμοκρασία.

Ἡ ἀντίσταση ὅλων τῶν ὑλικῶν ἀλλάζει ἀνάλογα μὲ τὴν θερμοκρασία. Στὰ περισσότερα ἡ ἀντίσταση ἐλαττώνεται ἡ θερμοκρασία. Ἐτσι, ὅλα σχεδὸν τὰ μέταλλα ἐπιτρέπουν νὰ περνᾶ μέσα τους τὸ ρεῦμα εύκολωτερα ὅταν είναι ψυχρά, παρὰ ὅταν είναι θερμά. Γι' αὐτὸ καὶ τὰ ὀνομάζομε ἀγωγούς μὲ θετικό συντελεστὴ θερμοκρασίας. Τὸ φαινόμενο αὐτὸ ἔξηγεῖται ἀπὸ τὸ ὅτι οἱ δεσμοὶ ποὺ ἔνώνουν τὰ ἄτομα μεταξύ τους είναι διαφορετικοὶ στὶς διαφορετικὲς θερμοκρασίες. Ὁσο πιὸ θερμὸ είναι τὸ ὑλικὸ τόσο μικρότερος είναι αὐτὸς ὁ δεσμός. Αὐτὸ τὸ καταλαβαίνομε, ἂν σκεφθοῦμε ὅτι ἀν π.χ.

θερμάνωμε ἔνα μέταλλο ποὺ εἶναι στερεό, θὰ γίνη πρῶτα ύγρο, καὶ υστερα ἀέριο. Καὶ ὅπως ξέρομε ἀπὸ τὴ Φυσικὴ τὰ μόρια τοῦ ύγρου εἶναι μεταξύ τους πιὸ χαλαρά, ἀπὸ τὰ μόρια τοῦ στερεοῦ, καὶ τοῦ ἀερίου ἀκόμη πιὸ χαλαρά, ἀφοῦ διπέχουν μεταξύ τους περισσότερο.

Εἶναι φαινερό, ἐπομένως, πώς ὅσο πιὸ μεγάλος εἶναι ὁ δεσμὸς ποὺ ύπαρχει ἀνάμεσα σὲ δυὸ γειτονικὰ ἄτομα, τόσο πιὸ εὔκολα θὰ εἶναι δυνατὸν αὐτὰ νὰ ἀνταλλάξουν μεταξύ τους ἡλεκτρόνια. Καὶ ἀντίθετα, ὅσο πιὸ μικρὸς εἶναι ὁ δεσμὸς αὐτὸς τόσο δυσκολώτερα τὰ ἄτομα μεταξύ τους ἀνταλλάσσουν τὰ ἡλεκτρόνια τους. Ἡ δυσκολία αὐτὴ ἀνταλλαγῆς ἡλεκτρονίων ἐκδηλώνεται πρὸς τὰ ἔξω σὰν αὔξηση τῆς ἀντιστάσεως, ἀφοῦ ἡ ροὴ τῶν ἡλεκτρονίων ἐλαττώνεται.

’Απὸ τὸ φαινόμενο αὐτὸ προκύπτει ἐπίσης καὶ ἡ ἀλληλεξάρτηση ἀνάμεσα στὰ τρία μεγέθη: ’Ἀντίσταση, ’Ἐνταση καὶ Τάση. Ἡ σχέση αὐτὴ καθορίζεται ἀπὸ τὸν γνωστὸ Νόμο τοῦ ’Ωμ:

$$\text{”Ἐνταση} = \frac{\text{Tάση}}{\text{ἀντίσταση}}$$

α) Συρμάτινοι ἀντιστάτες.

Γενικὰ τοὺς ἀντιστάτες τοὺς χρησιμοποιοῦμε σ’ ἔκεινα τὰ κυκλώματα, ὅπου θέλομε νὰ ἐλαττώσωμε τὴν ροὴ τοῦ ρεύματος. Γιὰ μεγάλες φορτίσεις καὶ μέσες ἔως μικρὲς τιμὲς ἀντιστάσεων χρησιμοποιοῦμε κατὰ κανόνα ἀντιστάτες ἀπὸ σύρματα ποὺ ἔχουν περιτυλιχθῆ σὲ ἔνα πυρήνα. Ἐνῶ γιὰ μικρὲς φορτίσεις καὶ μεγάλες τιμὲς ἀντιστάσεων χρησιμοποιοῦμε κυρίως ἐπιδράσεις ἀντιστάτες. Γι’ αὐτὸὺς θὰ μιλήσωμε παρακάτω. Στὶς ύψηλὲς συχνότητες εἶναι δυνατὸν νὰ ἔχωμε δυσμενεῖς ἐπιδράσεις ἀπὸ αὔτεπαγωγῆ, ὅταν χρησιμοποιοῦμε τὶς συρμάτινες ἀντιστάσεις.

Στὸν Πίνακα 2 ἀναφέρονται τὰ πιὸ συνηθισμένα ύλικὰ ποὺ χρησιμοποιοῦμε γιὰ ἀντιστάτες. Ἡ σύνθεσή τους καὶ οἱ ιδιότητές τους καθορίζονται στὰ Γερμανικὰ πρότυπα *VDE* 0650 καὶ *DIN VDE* 6460/61.

Γενικὰ χρησιμοποιοῦμε:

— γιὰ ἀντιστάτες ἀκριβείας: Κονσταντάν, Νικελίνη, Μαγκανίνη, Ἰζαμπελίνη, Νοβοκονστάν, καὶ κράματα ἀργύρου.

— γιὰ ἀντιστάτες μὲ ὑψηλὴ ἀντίσταση:

CN 60, CN 30 ἢ *AC 20*.

— γιὰ προστατευτικὸς ἀντιστάτες:

CN 30, CN 20, AC 20 ἢ *SC 20*.

— γιὰ θερμοὺς ἀγωγοὺς:

ἔνα κράμα ἀπὸ 80 % Ni, 20 % Cr, 0,01 % ἔως 0,1 % Θόριο.

Π Ι Ν Α Κ Α Σ 2

‘Υλικό	Σύνθεση	Ειδικὴ ἀντίσταση $\Omega \text{ mm}^2/\text{m}$
Νεάργυρος	60 % Cu, 22 % Zn, 18 % Ni	0,35
Νικελίνης	60 % Cu, 15 % Zn, 25 % Sn	0,40
Μαγγανίνης	86 % Cu, 2 % Ni, 12 % Mn	0,43
Κράμα ἀργύρου	82 % Ag, 10 % Mn, 8 % Sn	0,44
Ρεζιστίν		0,475
Κουσταντάν	60 % Cu, 40 % Ni	0,50
’Ιζαμπελίν	84 % Cu, 13 % Mn, 3 % Al	0,50
Νοβοκονστάν	82,5 % Cu, 12 % Mn, 4 % Al, 1,5 % Fe	0,50
Ρεοτάν		0,72
CN	20 ἔως 25 % Cr, 20 ἔως 22 % Ni, ὑπόλ. Fe	0,95
SC 30	28 ἔως 32 % Cr, 2 ἔως 3 % Si, ὑπόλ. Fe	0,95
‘Υδράργυρος		0,958
CN 30	18 ἔως 22 % Cr, 28 ἔως 35 % Ni, ὑπόλ. Fe	1,04
SC 20	17 ἔως 20 % Cr, 3 ἔως 4 % Si, ὑπόλ. Fe	1,05
CN 80	18 ἔως 20 % Cr, 76 ἔως 80 % Ni, ὑπόλ. Fe	1,09
CN 60	15 ἔως 20 % Cr, 58 ἔως 63 % Ni, ὑπόλ. Fe	1,11
AC 20	18 ἔως 22 % Cr, 3 ἔως 4 % Al, ὑπόλ. Fe	1,20
Βισμούθιο		1,20
AC 22	20 ἔως 24 % Cr, 4,5 ἔως 5,5 % Al, ὑπόλ. Fe	1,37
AC 30	28 ἔως 32 % Cr, 4,5 ἔως 5,5 % Al, ὑπόλ. Fe	1,40
“Ανθραξ		40
Γραφίτης		50 ἔως 100
Σιλίτ*		1000

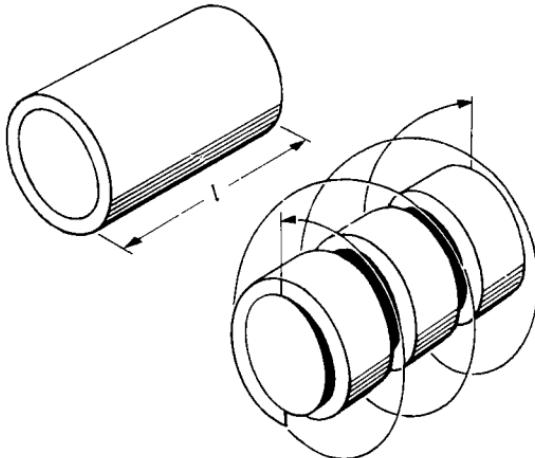
(*) Σῆμα κατατεθὲν

Στὰ τυποποιημένα ύλικά ἀντιστάσεων χρησιμοποιεῖται καὶ ἡ ἔνδειξις WM "Ετσι π.χ. τὸ WM 100 σημαίνει ὅτι τὸ ύλικό αὐτὸ στοὺς $20^{\circ} C$ ἔχει εἰδικὴ ἀντίσταση μεταξὺ 0,85 καὶ 1,04 $\Omega mm^2/m$.

β) Ἐπιδερμικοὶ ἀντιστάτες.

Οἱ ἐπιδερμικοὶ ἀντιστάτες ἀποτελοῦνται συνήθως ἀπὸ ἕνα σωληνίσκο ἀπὸ πορσελάνη ἐπάνω στὸν δόποιο ἔχει ἐπιστρωθῆ σὰν μανδύας δμοιόμορφα ἔνα ψιλὸ στρῶμα τοῦ ύλικοῦ ἀπὸ τὸ δόποιο κατασκευάζεται δ ἀντιστάτης (ἀνθραξ ἢ σιλίτης).

Συχνὰ δ μανδύας αὐτὸς χωρίζεται μὲ τὴ βοήθεια ἔνδος εἰδικοῦ βρεγμένου ἑργαλείου ἢ ἔνδος τροχίσκου λειάνσεως κατὰ τέτοιο τρόπο, ὥστε νὰ ἀπομένῃ μιὰ λωρίδα ἀπὸ ἀνθρακα κ ἢ σιλίτη ἐλικοειδῶς τοποθετημένη ἐπάνω στὸν πορσελάνινο σωληνίσκο (σχ. 18).



Σχ. 18.

Μὲ τὸν τρόπο αὐτὸν τῆς ἐπεξεργασίας κατορθώνομε νὰ δώσωμε στὸν ἀντιστάτη τὴν τιμὴ ποὺ θέλομε νὰ ἔχῃ. Τὸν ἀντιστάτη ποὺ κατασκευάσθηκε μ' αὐτὸν τὸν τρόπο τὸν προστατεύομε ἀπὸ τὶς φθορὲς μὲ ἔνα ἔξωτερικὸ βερνίκωμα. Ἡ ἀκρίβεια, δηλαδὴ τὰ δρια ἀνάμεσα στὰ δόποια κυμαίνεται ἢ ἀντίσταση ποὺ πρέπει νὰ ἔχῃ δ ἀντιστάτης, δίδεται σὲ ποσοστὰ ἐπὶ τοῖς ἐκατὸ ἐπὶ τῆς τιμῆς τῆς ἀντιστάσεως καὶ διαφέρει ἀπὸ περίπτωση σὲ περίπτωση, π.χ. 1% , 5% , 20% , $M\Omega$.

Η τιμή της άντιστάσεως κάθε άντιστάτη τυπώνεται (στή Γερμανία) έπάνω στὸ σῶμα του σὲ δια. Π.χ. 1 000 MΩ.

Διεθνῶς ἔχει γίνη δεκτό, ἀντὶ νὰ τυπώνουν μὲ ἀριθμὸ τὴν τιμὴ της άντιστάσεως έπάνω στοὺς άντιστάτες, νὰ τὴν παριστάνουν συμβολικὰ μὲ χρώματα. Υπάρχει δὲ έπισημος κώδικας χρωμάτων μὲ τὰ στοιχεῖα RMA.

Τὸ σχῆμα 19 παριστάνει τὸν τρόπο αὐτὸν τῆς ἐνδείξεως τῶν τιμῶν τῆς άντιστάσεως, ἐνῷ δὲ Πίνακας 3 παριστάνει τὴν σημασία τους.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3

Γιὰ τὴν ἐνδείξη τοῦ ἀριθμοῦ ποὺ χαρακτηρίζει τὴν τιμὴ τῆς άντιστάσεως.	Γιὰ τὸν καθορισμὸ τῆς τάξεως τῆς τιμῆς τῆς άντιστάσεως, δηλ. ἐπὶ πόσῳ πρέπει νὰ πολλαπλασιασθῇ δ ἀριθμὸς τῆς προηγούμενης στήλης γιὰ νὰ ἔχωμε τὴ σωστὴ τιμὴ τῆς άντιστάσεως.	Γιὰ τὴν ἀνοχὴ τῆς άντιστάσεως
Μαῦρο = 0	Μαῦρο = X 1 Ωμ	Λευκό 20 %
Καφὲ = 1	Καφὲ = X 10 Ωμ	Άσημι 10 %
Κόκκινο = 2	Κόκκινο = X 100 Ωμ	Χρυσὸς 5 %
Πορτοκαλὶ = 3	Πορτοκαλὶ = X 1 kΩ	Κόκκινο 2 %
Κίτρινο = 4	Κίτρινο = X 10 kΩ	Καφὲ 1 %
Πράσινο = 5	Πράσινο = X 100 kΩ	
Μπλὲ = 6	Μπλὲ = X 1 MΩ	
Βιολὲ = 7	Βιολὲ = X 10 MΩ	
Γκρίζο = 8	Γκρίζο = X 100 MΩ	
Λευκὸ = 9	Λευκὸ = X 1 000 MΩ	
	Χρυσὸς = X 0,1 Ω	
	'Άσημὸ = X 0,01Ω	

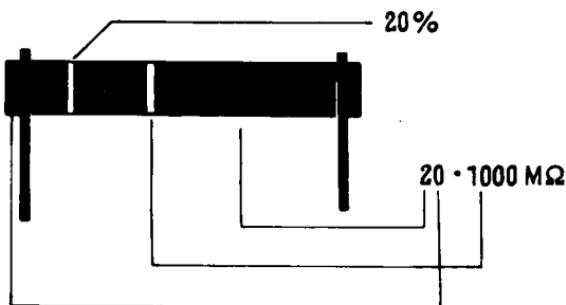
Στὸ σχῆμα π.χ. 19 παριστάνεται ἔνας άντιστάτης μὲ τιμὴ 20 × 1 000 MΩ καὶ μὲ ἀνοχὴ στὴ τιμὴ του 20 %. Οἱ ἐνδείξεις αὐτὲς βγαίνουν ἀπὸ τὸν συνδυασμὸ τῶν χρωμάτων τοῦ άντιστάτη (κόκκινη πορσελάνη - μαῦρο στήριγμα - 2 λευκὲς λωρίδες).

Λευκὴ λωρίδα σημαίνει ἀνοχὴ 20 %.

Κόκκινο φόντο σημαίνει χαρακτηριστικός άριθμός της τιμής τής άντιστάσεως 2.

Μαύρο στήριγμα χαρακτηρίζει τό δεύτερο ψηφίο άντιστάσεως = 0.

Λευκή λωρίδα σημαίνει $\times 1\,000\,\text{M}\Omega$. Έπομένως ή άντιστασή είναι: $20 \times 1\,000\,\text{M}\Omega$.



Σχ. 19.

γ) Θερμομετάβλητοι άντιστάτες

Άγωγοί μὲν θετικὸς συντελεστὴ θερμοκρασίας.

Ο πιὸ χαρακτηριστικὸς ἑκτρόσωπος τῶν ἀγωγῶν αὐτῶν γιὰ τοὺς ὅποιους μιλήσαμε πιὸ πάνω (σελ. 27), εἰναι ὁ σίδηρο-ύδρογονικὸς άντιστάτης, ποὺ κατασκευάζεται γιὰ τάσεις λειτουργίας μεταξύ 6 Βόλτ καὶ 220 Βόλτ.

Ο χρόνος ποὺ χρειάζεται νὰ θερμανθῇ καὶ νὰ ἀποκτήσῃ ἔτσι τὴν τιμὴ άντιστάσεως, ποὺ προβλέπομε, εἰναι περίπου 0,1 sec. Ο χρόνος αὐτὸς λέγεται χρόνος θερμοθετήσεως.

Άγωγοί μὲν ἀρνητικὸς συντελεστὴ θερμοκρασίας.

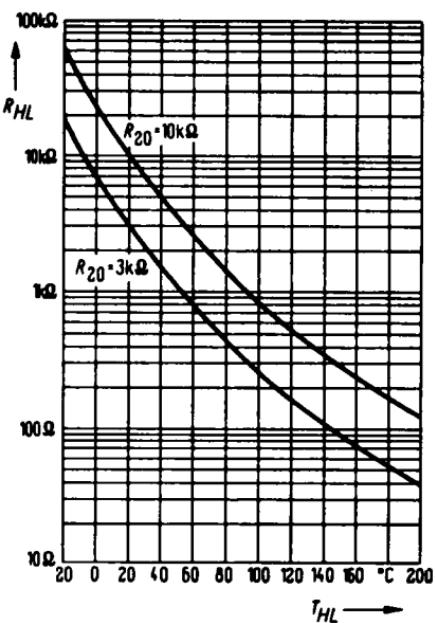
Τέτοιοι ἀγωγοὶ εἰναι συνήθως ἀμέταλλα ὄλικὰ ποὺ τὰ ὀνομάζομε καὶ ἡμιαγωγούς. Η άντιστασή τους μικραίνει δσο αὐξάνει ἡ θερμοκρασία τους. Αντίθετα δηλαδὴ ἀπὸ δ, τι γίνεται στὰ μέταλλα.

Τὸ φαινόμενο αὐτὸ δφείλεται, ὅπως ἔξηγήσαμε καὶ στὴν ἀρ-

χὴ τοῦ κεφαλαίου αὐτοῦ, στὸ δτι στὶς διάφορες θερμοκρασίες εἰναι διαφορετικὸς καὶ δεσμὸς ποὺ ὑπάρχει ἀνάμεσα στὰ ἡλεκτρόνια. Μὲ τὴν αὕηση τῆς θερμοκρασίας τοῦ ἀγωγοῦ μὲ ἀρνητικό συντελεστὴ θερμοκρασίας, τὰ ἡλεκτρόνια ποὺ εἰναι ὑπὸ κανονικὰς συνθήκας δεσμευμένα στὸν πυρήνα χαλαρώνουν τὸν δεσμὸ τους, ἐλευθερώνονται καὶ παίρνουν μέρος στὴν ἡλεκτρικὴ ροή.

Ἐπομένως, ἡ ροή τῶν ἡλεκτρονίων, δηλαδὴ τὸ ἡλεκτρικὸ ρεῦμα ὅπως τὸ λέμε συνήθως, πραγματοποιεῖται μέσα στὸν ἀγωγὸ μὲ ἀρνητικὸ συντελεστὴ θερμοκρασίας, εύκολώτερα τώρα ποὺ εἰναι θερμός, παρὰ ὅταν ἥταν σὲ ψυχρὴ κατάσταση.

Στὴν τεχνικὴ τῆς τηλεφωνίας οἱ ἀγωγοὶ μὲ ἀρνητικὸ συντελεστὴ θερμοκρασίας χρησιμοποιοῦνται κυρίως γιὰ τὴν καθυστέρηση τοῦ χρόνου λειτουργίας τῶν ρωστήρων. Ἡ καμπύλη τοῦ σχ. 20 παριστᾶ τὴν τιμὴ τῆς ἀντιστάσεως ἐνὸς ἀγωγοῦ μὲ ἀρνητικὸ συντελεστὴ θερμοκρασίας σὲ συνάρτηση μὲ τὴ θερμοκρασία.



Σχ. 20.

Οι πιὸ γνωστοὶ ἀγωγοὶ μὲ ἀρνητικό συντελεστὴ θερμοκρασίας, εἰναι οἱ ἔξῆς :

Θερμεβίδης (Γερμανικὰ Thernewid) (Σῆμα κατατεθέν). Ἡ δύναμασία του προέρχεται ἀπὸ τὰ ἀρχικὰ τῶν Γερμανικῶν Λέξεων Thermische = θερμικός, Negativer = ἀρνητικός, Widerstand = ἀντίστατης.

Κατασκευάζονται ἀπὸ 0,5 ἕως 10 kΩ.

Ἐλάχιστη τιμὴ τοῦ θερμοῦ ἀντιστάτη $R_{\text{θερμ.}} = 10\%$ τῆς ἀντίστασεως, ποὺ ἔχει ἐν ψυχρῷ.

Χρόνος θερμοθετήσεως 1 ἕως 100 S.

Οὐρανοξείδης (Uranoxyd - Widerstand). Κατασκευάζεται γιὰ τιμὲς ἀπὸ 5 μέχρι 100 kΩ.

$R_{\text{θερμ.}} = 0,5\%$ τῆς ἀντίστασεως ποὺ ἔχει ἐν ψυχρῷ.

Χρόνος θερμοθετήσεως 0,1 ἕως 10 sec.

Ούρωντόξ (Urdox - Widerstand). Κατασκευάζεται γιὰ τιμὲς ἀπὸ 1 μέχρι 100 kΩ.

$R_{\text{θερμ.}} = 0,2\%$ ἕως 2% τῆς τιμῆς ποὺ ἔχει ἐν ψυχρῷ.

Χρόνος θερμοθετήσεως 10 ἕως 600 sec.

δ) Ἀντιστάτες ἀνεξάρτητοι ἀπὸ τὶς θερμοκρασιακὲς μεταβολές.

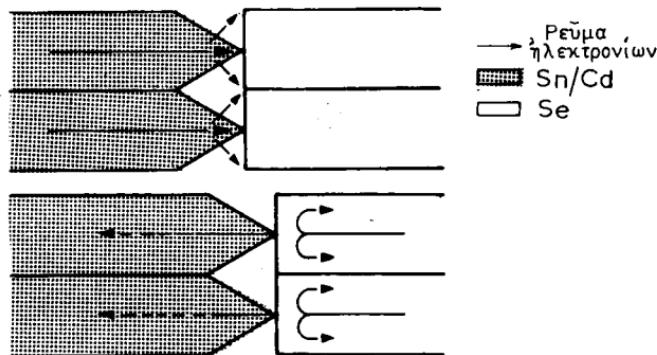
Οι μεταβολὲς τῆς ἀντιστάσεως, ποὺ προέρχονται εἴτε ἀπὸ μεταβολὴ τῆς ἔξωτερικῆς θερμοκρασίας εἴτε ἀπὸ τὴν αὔξηση τῆς θερμοκρασίας, ποὺ προκαλεῖ ἡ αὔξηση τοῦ ρεύματος, εἰναι ἀνεπιθύμητες. Ἰδιαίτερα δυσάρεστο εἰναι τὸ φαινόμενο αὐτὸ στοὺς ἐνισχυτές. Στὶς περιπτώσεις αὐτὲς χρησιμοποιοῦμε συνήθως ἐναν ἀντιστάτη σιδηρο-ύδρογονικό, ποὺ ἀποτελεῖται ἀπὸ ἀντιστάτη μὲ θετικὸ συντελεστὴ σύνδεσμενο ἐν σειρᾷ μὲ ἀντιστάτη ἀρνητικοῦ συντελεστῆ.

ε) Ἀντιστάτες ἔξαρτώμενοι ἀπὸ τὴν τάση.

Στὴν τηλεφωνικὴ τεχνικὴ χρησιμοποιεῖται τὸν τελευταῖο καιρὸ πολὺ συχνά, σὰν ἀντιστάτης ἔξαρτώμενος ἀπὸ τὴν τάση, ὁ ἀνορθωτὴς σεληνίου.

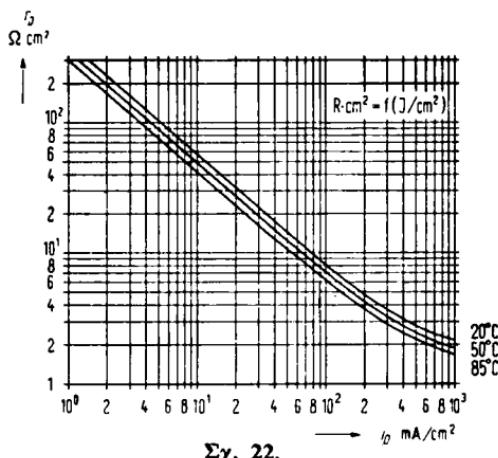
Οι μυτεροὶ κρύσταλλοι τοῦ στρώματος τοῦ σεληνίου ἀκουμποῦν ἐπάνω στοὺς ἀμβλεῖς κρυστάλλους τοῦ σιδήρου κατὰ τέτοιο

τρόπο, ώστε στά σημεῖα ἐπαφῆς τους δημιουργεῖται μιὰ ἀντίσταση διόδου τοῦ ρεύματος (βλ. σχ. 21 καὶ περισσότερες λεπτομέρειες στὸ κεφάλαιο περὶ Ζηρῶν Ἀνορθωτῶν). Ἡ ἀντίσταση αὐτὴ παρουσιάζεται καὶ πρὸς τὶς δύο κατευθύνσεις τοῦ ρεύματος, ὅταν ἡ τάση εἴναι χαμηλή.



Σχ. 21.

Όταν ὅμως ἡ τάση αὐξηθῇ, τότε δημιουργεῖται ἀνάμεσα στοὺς κρυστάλλους τοῦ σιδήρου καὶ τοῦ σεληνίου ἕνα ἴσχυρὸ ηλεκτρικὸ πεδίο. Ὑπὸ τὴν ἐπίδραση τοῦ πεδίου αὐτοῦ πραγματοποιεῖται μιὰ ἔξοδος ηλεκτρονίων. Στὴν περίπτωση αὐτὴ τὸ ρεῦμα τῶν ηλεκτρονίων συναντᾷ μικρὴ ἀντίσταση πρὸς τὴν κατεύθυνση ποὺ ἐπιτρέπει δ ἀνορθωτὴς τὴν ροή (ἀπὸ τὸ στρῶμα σεληνίου πρὸς τὸ στρῶμα σιδήρου) (σχ. 22). Πρὸς τὴν ἀντίθετη κατεύθυνση ὅμως



Σχ. 22.

— τὴ φορὰ δηλαδὴ ποὺ ὁ ἀνορθωτὴς ἀπαγορεύει τὴ δίοδο τοῦ ρεύματος — ἡ ἔξοδος ἡλεκτρονίων ἀπὸ τοὺς ἀμβλεῖς κρυστάλλους τοῦ σιδήρου πρὸς τοὺς μυτερούς τοῦ σεληνίου δὲν εἰναι δυνατὴ καὶ ἔτσι ἡ ἀντίσταση διατηρεῖ τὴν ἀρχική της τιμήν.

III. ΜΟΝΩΤΙΚΑ ΥΛΙΚΑ

Ἄπὸ ὅσα ἀναπτύξαμε στὰ προηγούμενα, προκύπτει τὸ συμπέρασμα πώς τὰ διάφορα ύλικὰ παρουσιάζουν τὸ καθένα διαφορετική ἀγωγιμότητα στὸ ἡλεκτρικὸ ρεῦμα. Τὰ ὄρια ἀνάμεσα στὰ ὅποια κυμαίνεται αὐτὴ ἡ ἀγωγιμότητα, ἀρχίζουν ἀπὸ ἀγωγὸ ποὺ δὲν ἔχει σχεδὸν καθόλου ἀντίσταση καὶ τελειώνουν στὰ μονωτικὰ ύλικά, τὰ ύλικὰ δηλαδὴ ποὺ δὲν εἰναι καθόλου ἀγώγιμα.

Στήν ὁμάδα τῶν ύλικῶν ποὺ δὲν εἰναι ἀγώγιμα ἀνήκουν π.χ. τὰ δέρια καὶ δικενός (ἀπὸ δέρα) χῶρος.

Πρέπει πάντως νὰ σημειωθῇ ἐδῶ, πώς στήν πραγματικότητα οὔτε τέλειοι ἀγωγοὶ ὑπάρχουν, οὔτε τέλεια μονωτικά.

Π Ι Ν Α Κ Α Σ 4

Ύλικό	$\Omega. \text{cm}$	kV/cm
Βακελίτης	10^7	80 ἕως 100
Καλάν	10^{14}	400
Κοντένσα C	10^{14}	350
Φρεκβέντα	10^{14}	470
Κοινὸ γυαλί	$5 \cdot 10^{18}$	150
Μαρμαρυγίας	$5 \cdot 10^{16}$	800
Σκληρὸ ἔλαστικό	10^{18}	340
» χαρτὶ (πεπιεσμένο)	10^{12}	150
Ζύλο ἐμποτισμένο	10^{12}	40

Στοὺς Πίνακες 4 καὶ 5 μπορεῖ κανεὶς νὰ εὑρῃ τὴν ἀντίσταση σὲ μονάδες $\Omega \cdot \text{cm}$, καὶ τὴν ἀντοχὴ στὴ διάσπαση τῶν διαφόρων μονωτικῶν ύλικῶν σὲ kV/cm .

Όταν λέμε ἀντοχὴ στὴ διάσπαση πασῃ ἐννοοῦμε τὴν μεγίστη τάση στήν ὅποια ἀντέχει ἀκόμη πλάκα τοῦ μονωτικοῦ ύλικοῦ πάχους 1 ἑκατοστοῦ. Πέρα

ἀπό τὴν τάση αὐτή τὸ μονωτικὸ ύλικὸ διασπᾶται, δηλαδὴ καταστρέφεται.

Σημ. Οἱ τιμὲς τῆς ἀντιστάσεως, ποὺ δίνουν οἱ Πίνακες 4 καὶ 5 γιὰ νὰ συγκριθοῦν μὲ τὶς τιμὲς εἰδ. ἀντιστάσεως τοῦ Πίνακα 1 πρέπει νὰ πολλαπλασιασθοῦν ἐπὶ 10 000. Καὶ αὐτὸ γιατὶ ἐδῶ δίδονται σὲ μονάδες Ω. cm $\frac{mm^2}{m}$. Καὶ δπως ξέρομε 1 Ω. cm = 10 000 Ω. mm²/m.

ΠΙΝΑΚΑΣ 5

'Υλικό	Ω. cm	kV/cm
Κεραφάρ	10^{16}	3 000
Μάρμαρο	10^{11}	20
Νοβοτέξ	10^9	200
Παραφιναρισμένο χαρτί	10^{18}	300
Παραφίνη	10^{17}	400
Πλεξιγκλάς	10^{12}	450
Πορσελάνη	3.10^{14}	360
Γυαλὶ χαλαζίου	10^{16}	250
Σχιστόλιθος	10^7	10
Στεατίτης	10^{14}	300
Τρολιτούλης	10^8	500

Ἐνῶ στοὺς ἀγωγοὺς δὲσμὸς τῶν ἡλεκτρονίων μὲ τοὺς πυρῆνες τους εἶναι σχετικὰ ἀδύνατος καὶ ἐπομένως αὐτὰ εὔκολα μετακινοῦνται, στὰ μονωτικὰ ύλικὰ τὰ ἡλεκτρόνια εἶναι στενὰ δεμένα μὲ τοὺς πυρῆνες τῶν δτόμων. "Οταν ἀσκήσωμε μιὰ ἡλεκτρικὴ τάση ἐπάνω σ' ἔνα μονωτικὸ ύλικό, τὰ ἡλεκτρόνια του μετατοπίζονται ἐλάχιστα, ἀλλὰ δὲν μπαίνουν σὲ κίνηση. Θὰ μποροῦσε κανεὶς νὰ φαντασθῇ στὴν περίπτωση αὐτή, πῶς τὰ ἡλεκτρόνια εἶναι δεμένα μὲ τοὺς πυρῆνες μὲ λαστιχένιες κλωστές. "Αν συμβῇ ἡ τάση, ποὺ ἐφαρμόζομε, νὰ ξεπεράσῃ τὴν ἀντοχὴ τῶν κλωστῶν, αὐτὲς θὰ σπάσουν. Πραγματοποιεῖται τότε μιὰ ἀπότομη ἔντονη ἡλεκτρικὴ ροή (διάσπαση τοῦ μονωτήρα). 'Ο μονωτήρας τότε καταστρέφεται.

Τὰ μονωτικὰ ύλικὰ τὰ χρησιμοποιοῦμε ὅταν δὲν θέλωμε νὰ

έξισωθή ή ήλεκτρική τάση σὲ δυὸ σημεῖα ἢ – πρᾶγμα ποὺ εἶναι τὸ ̄διο – ὅταν δὲν θέλωμε νὰ περάσῃ ήλεκτρικὸ ρεῦμα. Αύτὸ παραδείγματος χάρη συμβαίνει, ὅταν μονώνωμε τοὺς ήλεκτρικοὺς ἀγωγούς. Στὶς τηλεφωνικὲς ἐγκαταστάσεις εἶναι ἀπαραίτητο νὰ ἔχωμε ἐλαχίστη μόνωση ὡς πρὸς τὴ γῆ 6 MΩ (μετρεῖται μὲ τάση 100 V). Μονωτικά, ἐπίσης, χρησιμοποιοῦμε παντοῦ, ὅπου εἶναι ἀνάγκη νὰ προφυλάξωμε τοὺς ἀνθρώπους ἀπὸ ἐπικίνδυνες τάσεις.

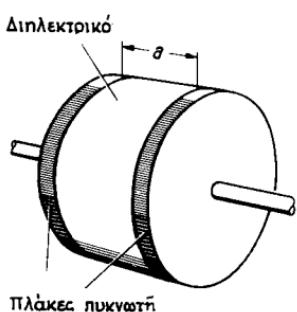
IV. ΠΥΚΝΩΤΕΣ

Τοὺς συμβολίζομε μὲ τὸ σύμβολο

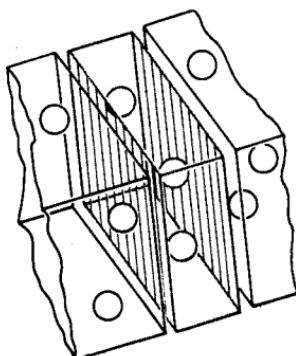


‘Η βασικὴ ̄διότητα ἔνὸς πυκνωτῆ συνίσταται στὸ ὅτι ἔχει τὴν ̄κανότητα νὰ ἀποθηκεύῃ ήλεκτρικὴ ἐνέργεια. Ο ἀπλούστερος πυκνωτὴς ἀποτελεῖται ἀπὸ δυὸ μεταλλικὲς πλάκες τοποθετημένες ἡ μιὰ ἀπέναντι στὴν ἄλλη, σὲ τρόπο ποὺ νὰ χωρίζωνται ἀπὸ ἔνα στρῶμα μονωτικοῦ ύλικοῦ, ἀπὸ ἔνα διηλεκτρικό, ὅπως λέμε (σχ. 23).

‘Ἐφ’ ὅσον οἱ πυκνωτὲς δὲν εὑρίσκονται ὑπὸ τάση, οἱ δύο μεταλλικὲς πλάκες εἶναι ήλεκτρικὰ οὐδέτερες. Σὲ καμμὶα πλευρά, σὲ



Σχ. 23.

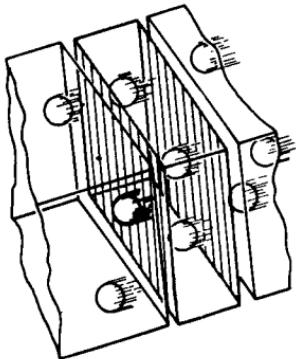


Σχ. 24.

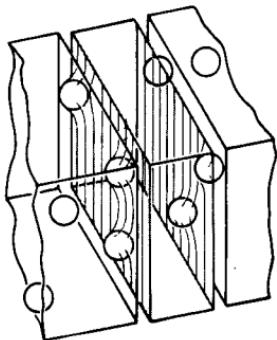
καμμὶα δηλαδὴ ἀπὸ τὶς δύο πλάκες, δὲν ὑπάρχει πλεόνασμα ήλεκτρονίων (σχ. 24).

Τὰ ήλεκτρόνια τοῦ μονωτικοῦ στρῶματος εἶναι στερεὰ δεμευμένα στοὺς πυρῆνες τους, ὅπως εἴπαμε ἤδη στὸ Κεφάλαιο γιὰ

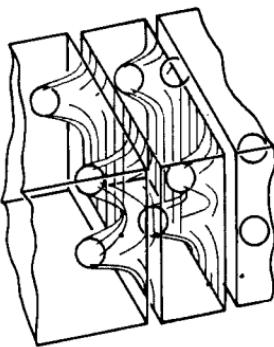
τὰ μονωτικά. "Αν ἐφαρμόσωμε μιὰ διαφορὰ δυναμικοῦ ἐπάνω στὶς δύο πλάκες, ἀν δηλαδὴ θέσωμε ύπὸ τάση τὸν πυκνωτή, τὰ ἡλεκτρόνια θὰ προσπαθήσουν νὰ μποῦν σὲ κίνηση, ὅπως γίνεται καὶ μέσα στοὺς ἀγωγούς. Στὸ διηλεκτρικὸ δύμως, ποὺ εἶναι μονωτικὸ ὄλικό, τὰ ἡλεκτρόνια δὲν μποροῦν νὰ μετατοπισθοῦν. Ἡ κίνηση τῶν ἡλεκτρονίων, ποὺ πραγματοποιεῖται στὶς δύο πλάκες τοῦ πυκνωτῆ, ἀναχαιτίζεται ἀπὸ τὸ διηλεκτρικὸ καὶ σταματᾶ ἑκεῖ (σχ. 25)."



Σχ. 25.



Σχ. 26.



"Οσο μεγαλύτερη εἶναι ἡ τάση, τόσο πιὸ ἔντονη εἶναι ἡ δύναμη μὲ τὴν ὁποίᾳ πιέζονται τὰ ἡλεκτρόνια καὶ ἐπομένως καὶ ἡ προσπάθεια γιὰ τὴ μετατόπισή τους (σχ. 26)."

"Ἡ δύναμη αὐτὴ ἐφαρμόζεται καὶ ἐπάνω στὰ δεσμευμένα ἡλεκτρόνια τοῦ διηλεκτρικοῦ. "Οταν ἡ δύναμη γίνη τόσο μεγάλη, ὥστε νὰ ξεπεράσῃ τὸν δεσμὸ ποὺ ύπάρχει ἀνάμεσα στοὺς πυρῆ-

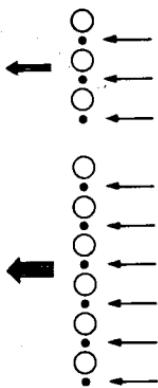
νες τῶν ἀτόμων καὶ στὰ ἡλεκτρόνιά τους, τὰ ἡλεκτρόνια ξεφεύγουν ἀπὸ τὰ δεσμά τους καὶ ἀρχίζουν τὴν πορεία τους. Τὸ διηλεκτρικὸ διασπᾶται.

“Οταν ὑποβάλλωμε τὸν πυκνωτὴν ὑπὸ τάση συνεχοῦς ρεύματος, τὰ ἡλεκτρόνια, ὅπως εἴδαμε, μετατοπίζονται λίγο μόνο. Ἐχομε ἔτσι μιὰ μικρῆς διαρκείας ροή ρεύματος. Ἐχομε, ὅπως λέμε, ἐνα ρεῦμα φορτίσεως.

Τό μέγεθος τοῦ ρεύματος αὐτοῦ ἔξαρταται ἀπό :

α) Τὸ μέγεθος τῆς τάσεως.

β) Τὸ μέγεθος τῶν μεταλλικῶν πλακῶν τοῦ πυκνωτῆ, ποὺ λέγονται καὶ ὁ πλισμός του. “Οσο μεγαλύτερη είναι ἡ ἐπιφάνεια τῶν πλακῶν αὐτῶν, τόσο ὁ ἀριθμὸς τῶν ἀτόμων, ποὺ βρίσκονται τὸ ἐνα δίπλα στὸ ἄλλο (στὸ διηλεκτρικό), είναι μεγαλύτερος καὶ ἐπομένως περισσότερα ἡλεκτρόνια θὰ συμμετέχουν στὸ ρεῦμα (σχ. 27).



Σχ. 27.

γ) Ἀπὸ τὴν ἀπόσταση α τῶν πλακῶν μεταξύ τους. Γιατὶ δσο πὶ κοντὰ εἰναι οἱ δύο μεταλλικὲς πλάκες, (δηλαδὴ οἱ ὁπλισμοὶ τοῦ πυκνωτῆ ὅπως τοὺς ὀνομάσαμε), τόσο ἡ ἡλεκτρικὴ τάση θὰ δρᾶ ἀποτελεσματικώτερα ἐπάνω στὰ ἡλεκτρόνια τοῦ διηλεκτρικοῦ. Κι' αὐτὸ γιατὶ κάθε ἄτομο τοῦ διηλεκτρικοῦ ἀντιτάσσει στὴν κίνηση τῶν ἡλεκτρονίων μιὰν δρισμένη δύναμη. “Οσο πὶ μεγάλο εἰναι τὸ πάχος τοῦ διηλεκτρικοῦ, τόσο περισσό-

τερα ἄτομα είναι στὴ σειρὰ τὸ ἔνα πίσω ἀπὸ τὸ ἄλλο. Καὶ ἡ δύναμη ποὺ ἀντιτάσσει τὸ καθένα τους προστίθεται στὴ δύναμη τῶν ἄλλων. Ἐτσι ὅσο πιὸ πολλὰ ἄτομα ὑπάρχουν, δηλαδὴ πιὸ παχὺ διηλεκτρικὸ ἔχομε, τόσο μεγαλύτερη συνολικὴ δύναμη θὰ παρουσιάζεται. Καὶ ἐπομένως τόσο λιγώτερο ἀποτέλεσμα θὰ δημιουργῆται τάση ποὺ ἐφαρμόσαμε, καὶ θὰ ἐλαττώνεται ἡ κίνηση τῶν ἡλεκτρονίων (σχ. 28).



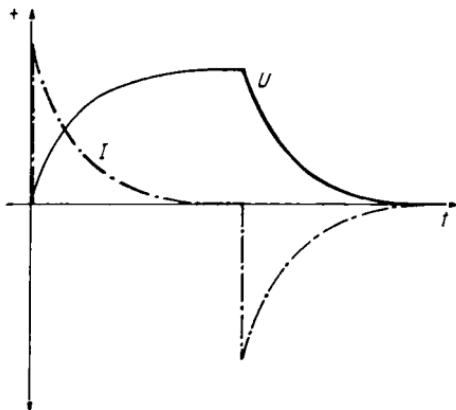
Σχ. 28.

δ) Ἀπὸ τὶς ἴδιότητες τοῦ διηλεκτρικοῦ. Γιατὶ ἡ εὔχέρεια μὲ τὴν δροία κινοῦνται τὰ ἡλεκτρόνια μέσα στὸ διηλεκτρικὸ ἔξαρτᾶται μόνο ἀπὸ τὴ φύση τοῦ ύλικοῦ τοῦ διηλεκτρικοῦ.

“Οταν ἐφαρμόσωμε μιὰ ἡλεκτρικὴ τάση, ἡ ροὴ τοῦ ρεύματος στὸ κύκλωμα τοῦ πυκνωτῆς δὲν είναι δύμοιδορφη.

Στὴν ἀρχὴ τὰ ἡλεκτρόνια κινοῦνται πολὺ εύκολα (ἡ ἀντίδραση είναι μικρή) καὶ τὸ ρεῦμα είναι πολὺ μεγάλο.

Ἡ ἔνταση δύμως τοῦ ρεύματος ἐλαττώνεται ὅσο περνᾷ ἡ ὥρα καὶ στὸ τέλος μηδενίζεται. Αὐτὸ γίνεται μόλις ἡ τάση τοῦ πυκνωτῆς φθάσῃ τὴν τιμὴ τῆς διαφορᾶς δυναμικοῦ, ποὺ ἔχομε ἐφαρ-

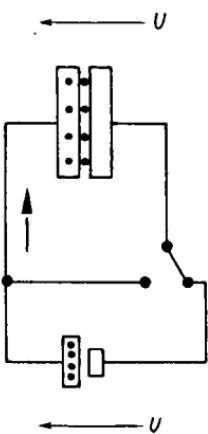


Σχ. 29.

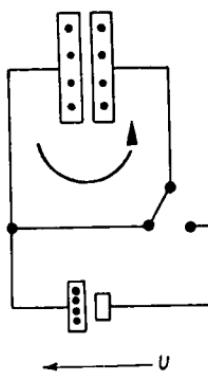
μόσει ἐπάνω του (σχ. 29). Τότε καὶ οἱ δυὸ τάσεις είναι ἕσει ἄλλ’ ἀντίθετες (σχ. 30). Τὰ ἡλεκτρόνια δὲν μποροῦν πλέον νὰ μετακι-

νηθοῦν. Μέσα στὸν πυκνωτὴ κυριαρχεῖ μιὰ ἐντατικὴ κατάσταση, καταθλιπτική ἡς ποῦμε, γιατὶ τὰ ἡλεκτρόνια τοῦ διηλεκτρικοῦ, ποὺ ἔχουν βγῆ ἀπὸ τὴν κατάσταση ἡρεμίας, προσπαθοῦν νὰ ξαναπάρουν τὴν ἀρχικὴ τους θέση.

Ἄν τώρα ἀφαιρέσωμε τὴν τάση ποὺ εἶχαμε ἐφαρμόσει, τότε θὰ ἔξακολουθήσῃ νὰ ὑπάρχῃ (νὰ παραμένῃ) στὸν πυκνωτὴ ἡ ἐντατικὴ κατάσταση γιὰ τὴν ὅποια μιλήσαμε παραπάνω. Καὶ μόνον ὅταν συνδέσωμε τὶς δύο πλάκες τοῦ πυκνωτῆ μὲ ἓνα ἀγώγιμο ύλικό, θὰ ξαναμετακινθοῦν τὰ ἡλεκτρόνια στὴν ἀρχικὴ τους θέση. Μόλις περάσῃ κάποιο μικρὸ χρονικὸ διάστημα ὁ πυκνωτῆς θὰ ξαναγίνῃ οὐδέτερος, δηλαδὴ ἡ τάση καὶ τὸ ρεῦμα θὰ ξαναμηδενισθοῦν (θὰ ξαναποκτήσουν τὴ μηδενική τους τιμή) (σχ. 31).



Σχ. 30.



Σχ. 31.

Πρέπει λοιπὸν νὰ προσέξωμε ὅτι στὴν ἀρχὴ τῆς μετακινήσεως τῶν ἡλεκτρονίων τὸ ρεῦμα εἶναι πολὺ μεγάλο, γιατὶ ἡ τάση ἔχει τὴ μεγίστη τιμὴ της. Ἡ δύναμη ποὺ ἀσκεῖται ἐπάνω στὰ ἡλεκτρόνια ἔχει τὴ μέγιστη τιμὴ της. (Νὰ συγκρίνετε τὸ φαινόμενο αὐτὸ μὲ μιὰ τεντωμένη λαστιχένια ταινία).

Ἄν ἐφαρμόσωμε στὸν πυκνωτὴ μιὰ ἐναλλασσόμενη τάση ἀντὶ τῆς συνεχοῦς ποὺ ἐφαρμόζαμε ὡς τώρα, θὰ διαπιστώσωμε μιὰ συνεχὴ φόρτιση καὶ ἐκφόρτιση τοῦ πυκνωτῆ.

Ἐπειδὴ ἔτσι πραγματοποιεῖται μιὰ συνεχὴς μετακίνηση ἡλεκ-

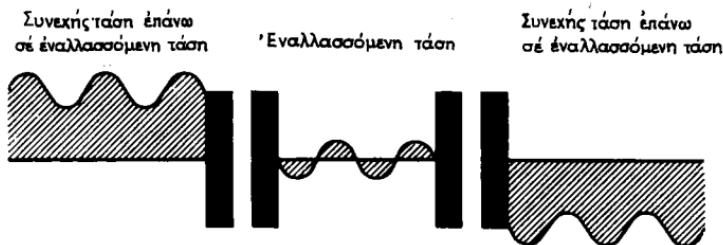
τρονίων, διαπιστώνεται καὶ μιὰ συνεχής ροή ἡλεκτρικοῦ ρεύματος. Μιὰ λάμπα τοποθετημένη στὸ κύκλωμα αὐτὸ θὰ ἀναβε στὸ ρυθμὸ τῆς ἐναλλασσομένης τάσεως, ποὺ ἐφαρμόζομε.

Μ' ἄλλα λόγια:

‘Ο πυκνωτής φαίνεται, πώς ἀφήνει νὰ περνᾶ ἀπὸ μέσα του τὸ ἐναλλασσόμενο ἡλεκτρικὸ ρεῦμα, ἐνῶ ἔμποδίζει τὸ συνεχὲς ρεῦμα (σχ. 32).

‘Η ἀντίσταση τοῦ πυκνωτῆς, στὸ πέρασμα τοῦ ἐναλλασσομένου ἡλεκτρικοῦ ρεύματος ἀπὸ μέσα του, μπορεῖ νὰ εἴναι πολὺ μικρή. ‘Ἐνῶ ἡ ἀντίσταση στὸ συνεχὲς ρεῦμα είναι σχεδὸν ἀπειρη.

‘Η ἀντίσταση στὸ ἐναλλασσόμενο ρεῦμα είναι τόσο πιὸ μικρή, ὅσο πιὸ συχνὰ ἀλλάζει τὴ διεύθυνσή της ἡ ἐφαρμοζομένη στὸν πυκνωτὴ τάση, δηλαδὴ ὅσο πιὸ μεγάλη είναι ἡ συχνότητά της.



Σχ. 32.

‘Η χωρητικότητα ἐνὸς πυκνωτῆς μετρεῖται μὲ μονάδα τὸ Φαράντ (Farad). ‘Ἐνας πυκνωτής ἔχει χωρητικότητα ἐνὸς Φαράντ, ὅταν φορτίζοντάς τον μὲ ρεῦμα 1 A ἐπὶ 1 sec , αὔξανωμε τὴν τάση του κατὰ 1 Volt .

‘Επειδὴ ἡ μονάδα αὐτὴ είναι πολὺ μεγάλη γιὰ πρακτικὴ χρήση, χρησιμοποιοῦμε συνήθως τὰ ὑποπολλαπλάσια της ποὺ βλέπομε στὸν Πίνακα 6

Γιὰ νὰ συγκρίνωμε τὰ μεγέθη αὐτὰ ὡς πάρωμε τὴ χωρητικότητα ἐνὸς πυκνωτῆς, ποὺ δ ἔνας του ὄπλισμὸς είναι μιὰ σφαῖρα στὸ μέγεθος τῆς Γῆς (δηλαδὴ ἔχει ἀκτίνα $6\,350\text{ χιλιόμετρα}$), καὶ ὡς ἄλλος ὄπλισμὸς είναι δ θόλος τοῦ σύμπαντος μὲ διηλεκτρικὸ τὸν ἀέρα καὶ τὸ κενὸ ποὺ ὑπάρχει ἀνάμεσά τους.

‘Η χωρητικότητα αὐτὴ είναι $710\text{ }\mu F$.

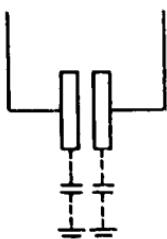
Τήν ίδια χωρητικότητα παρουσιάζει ένας τυλιγμένος πυκνωτής πού έχει βασική έπιφάνεια 1 m^2 και ύψος $2,3 \text{ m}$.

Π Ι Ν Α Κ Α Σ 6

	F	μF	νF	pF	cm
	Φαράντ	Μικροφαράντ = έκατομ- μυριοστό	Νανοφαράντ = δισεκατομ- μυριοστό	Πικοφαράντ τρισεκατομ- μυριοστό	'Εκατοστό (διαφορετική μονάδα)
$1F$	1	10^6	10^9	10^{12}	$0,9 \times 10^{12}$
$1\mu F$	10^{-6}	1	10^3	10^6	$0,9 \times 10^6$
$1\nu F$	10^{-9}	10^{-3}	1	10^3	$0,9 \times 10^3$
$1pF$	10^{-12}	10^{-6}	10^{-3}	1	0,9
$1cm$	$1,11 \times 10^{-12}$	$1,11 \times 10^{-6}$	$1,11 \times 10^{-3}$	1,11	1

Η χωρητικότητα πού μετρούμε σε έναν πυκνωτή άποτελεῖται από τρεις μερικώτερες χωρητικότητες (σχ. 33).

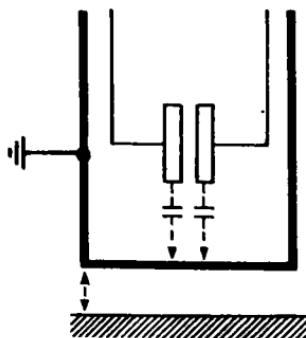
- α) Χωρητικότητα άνάμεσα στις 2 πλάκες (δπλισμούς).
- β) Χωρητικότητα άνάμεσα στή θετική πλάκα και στή γῆ (σῶμα).
- γ) Χωρητικότητα άνάμεσα στήν άρνητική πλάκα και στή γῆ (σῶμα).



Σχ. 33.

Στούς πυκνωτές μὲ μικρές χωρητικότητες γιὰ νὰ άποκλείσωμε τήν έπιδραση τῆς γήινης χωρητικότητας, πρέπει νὰ τοποθετήσωμε τὸν πυκνωτὴ μέσα σὲ ένα μεταλλικὸ περίβλημα (κου-

τί) (σχ. 34). Τὸ περίβλημα αὐτὸ συνήθως κατασκευάζεται ἀπὸ ἀλουμίνιο στὴν πρέσσα. Χάρη στὸ περίβλημα αὐτό, ἀφοῦ μάλιστα τὸ προσγειώσωμε, κατορθώνομε ὥστε ἡ χωρητικότητα ἀνάμεσα

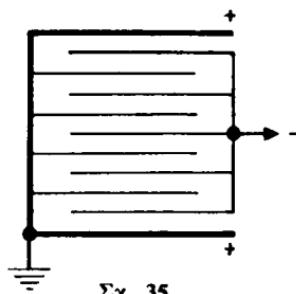


Σχ. 34.

στὸν θετικὸ διπλισμὸ καὶ στὴ Γῆ (σῶμα) νὰ μένη πάντα ἡ ἴδια μὲ διποιοδήποτε τρόπο καὶ ἀν τοποθετηθῆ δ πυκνωτής. Αὔτο ἐπιτυγχάνεται γιατὶ ἡ ἀπόσταση ἀνάμεσα στὸ προσγειωμένο περίβλημα καὶ στὸ τύλιγμα τοῦ πυκνωτῆ παραμένει μόνιμα σταθερή.

α) Πυκνωτές μὲ πλάκες.

Οἱ πυκνωτές τοῦ τύπου αὐτοῦ ἔχουν γιὰ διπλισμοὺς ὅχι δύο ἀπλὲς πλάκες, ἀλλὰ δυὸ σειρὲς ἀπὸ πλάκες, παράλληλες μεταξὺ τοῦς. Οἱ πλάκες κάθε σειρᾶς, ποὺ ἀποτελοῦν ἐναν διπλισμὸ εἰναι ἐνωμένες μεταξὺ τοῦς. Κάθε σειρὰ πλακῶν τοποθετεῖται μέσα στὴν ἄλλη, ὅπως δείχνει τὸ σχῆμα 35.



Σχ. 35.

Οἱ πυκνωτές αὐτοὶ εἰναι ἀπὸ τοὺς πρώτους ποὺ κατασκευ-

άσθηκαν. Χρησιμοποιούνται, ὅμως ἀκόμη καὶ σήμερα, γιατὶ παρουσιάζουν ἔξαιρετική σταθερότητα στὶς μετρήσεις. Ἐν σχέσει μὲ δὲλλους τύπους πυκνωτῶν, ποὺ ἔχουν ὅμως τὴν ἴδια χωρητικότητα, παρουσιάζουν σχετικά μεγάλο ὅγκο. Αὐτὸς φυσικὰ εἰναι γι' αὐτοὺς μειονέκτημα. Τὸ διηλεκτρικὸ ποὺ χρησιμοποιεῖται στὴν κατασκευὴ τους εἰναι μαρμαρυγίας. Γιὰ νὰ ἔξουδετερώσωμε τὴν ἐπίδραση τῆς γήινης χωρητικότητας ἐπάνω στὴν πραγματικὴ χωρητικότητα τοῦ πυκνωτῆ, τοποθετοῦμε στὴν ὁμάδα τῶν πλακῶν, ποὺ ἀποτελεῖ τὸν θετικὸ δπλισμό, μιὰ πλάκα περισσότερη, ἔτσι, ποὺ νὰ ἀγκαλιάζωνται ὅλες οἱ πλάκες τοῦ ἀρνητικοῦ δπλισμοῦ. Στὴν τηλεφωνικὴ τεχνικὴ προσγειώνομε κατὰ κανόνα τὸν θετικὸ δπλισμὸ καὶ ἔτσι ἔχομε ἔνα προσγειωμένο περίβλημα τοῦ δπλισμοῦ, δηλαδὴ ἔξασφαλίζομε μὲ τὸν τρόπο αὐτὸς τὴν ἡλεκτρικὴ θωράκιση τοῦ πυκνωτῆ.

β) Τυλιγμένοι πυκνωτές.

Οἱ πυκνωτὲς αὐτοὶ χρησιμοποιοῦνται στὶς τηλεφωνικὲς ἐγκαταστάσεις σὲ δυὸ μορφές. Εἴτε μέσα σὲ ἔνα μεταλλικὸ κουτί, ποὺ χρησιμεύει γιὰ περίβλημα, εἴτε ρολλαρισμένοι σὰν κυλινδρικοὶ πυκνωτὲς κατ' εὐθεῖαν ἐπάνω στὶς συρματώσεις. Τὸ εἶδος αὐτὸς τῶν πυκνωτῶν ἀποτελεῖται ἀπὸ δυὸ φύλλα ἀλουμινίου, ποὺ χωρίζονται μεταξύ τους ἀπὸ φύλλα χάρτινου μονωτικοῦ ἐμποτισμένου σὲ παραφίνη (σχ. 36).



Σχ. 36.

“Ολα αὐτὰ τὰ φύλλα (ἀλουμινίου καὶ χάρτιον) ρολλάρονται μαζὶ καὶ μ' αὐτὸς τὸν τρόπο ἀποκτοῦμε τὸ τύλιγμα τῶν πυκνωτῶν. Τὸ τύλιγμα αὐτὸς τοποθετεῖται στὸ μεταλλικὸ περίβλημα τοῦ πυκνωτῆ, ποὺ ἀποτελεῖ μιὰ θήκη σὲ μορφὴ παραλληλεπιπέδου”

δου. 'Υπάρχουν ὅμως περιπτώσεις πού τὸ τύλιγμα δὲν τοποθετεῖται σὲ μεταλλικὸ περίβλημα, ἀλλὰ σὲ ἔνα σωληνίσκο.

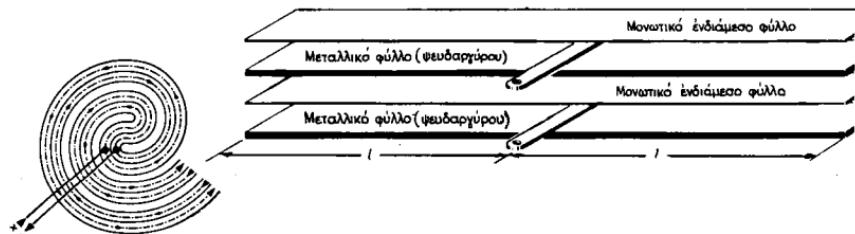
'Αφοῦ τοποθετηθῆ τὸ τύλιγμα στὴ θήκη του, τὴ γεμίζομε μὲ μιὰ χυτὴ μονωτικὴ μάζα, κάτι σὰν ἀσφαλτικὴ μονωτικὴ μάζα.

Καθὼς ρολλάρομε τὰ φύλλα τῶν ὄπλισμῶν, δημιουργεῖται ἔνα εἶδος κουβαρίστρας πού εἶναι τυλιγμένη μὲ μεταλλικὰ φύλλα, σὲ διαδοχικὲς στρώσεις τὴ μιὰ ἐπάνω στὴν ἄλλη. Δηλαδὴ ὁ πυκνωτής αὐτὸς εἶναι κατὰ κάποιο τρόπο καὶ πηνίο, καὶ φυσικὰ παρουσιάζει ἑκτὸς ἀπὸ τὴν χωρητικότητά του καὶ μία αὔτεπαγωγὴ. Αὐτὸς βέβαια δὲν τὸ θέλομε καὶ προσπαθοῦμε νὰ τὸ ἀποφύγωμε. Γιὰ νὰ ἔξουδετερώσωμε τὴν αὔτεπαγωγή, συνδέομε τὰ ὄρια τοῦ πυκνωτῆ στὴ μέση τῶν φύλλων ποὺ ἀποτελοῦν τοὺς ὄπλισμούς του. "Υστερα διπλώνομε στὸ σημεῖο αὐτὸς τοὺς ὄπλισμούς, ὅπως δείχνει τὸ σχῆμα 37, καὶ τοὺς τυλίγομε, ρολλάροντας μαζὲν καὶ τὰ δυὸ μισὰ κομμάτια τῶν φύλλων τῶν ὄπλισμῶν. Μὲ τὸν τρόπο αὐτὸν τὸ μισὸ μῆκος τοῦ φύλλου τοῦ κάθε ὄπλισμοῦ ἔχει ἀντίθετη φορὰ περιστροφῆς ἀπὸ τὸ ἄλλο μισό. Καί, ἐπομένως, τὸ μαγνητικὸ πεδίο πού γεννιέται στὸ πρῶτο μισὸ μέρος τοῦ ὄπλισμοῦ εἶναι ἀντίθετο πρὸς τὸ μαγνητικὸ πεδίο τοῦ ἄλλου μισοῦ μέρους. Σὰν ἀποτέλεσμα ἔχομε ὅτι τὰ δύο αὐτὰ μαγνητικὰ πεδία ἀλληλοεξουδετερώνονται καὶ ὁ πυκνωτής δὲν παρουσιάζει καμμία μαγνητικὴ δράση πρὸς τὰ ἔξω, δηλαδὴ δὲν παρουσιάζει αὔτεπαγωγή.

"Ἐνας εἰδικὸς τύπος πυκνωτῆ, ποὺ ἀνήκει στὴν κατηγορία αὐτὴ εἶναι καὶ ὁ πυκνωτῆς «μετάλλου - χάρτου». Μὲ τὴν ὀνομασία αὐτὴ ὄνομάζονται οἱ πυκνωτὲς ποὺ ἔχουν γιὰ ὄπλισμούς μεταλλικὰ φύλλα ἀπὸ ψευδάργυρο (Zink) καὶ γιὰ διηλεκτρικὸ ἔνα εἰδικὸ χαρτὶ (Natron-Zellulose), ποὺ ἔχει πάχος 8 ἕως 12 μικρὰ (1 μικρὸν = $1/1000$ τοῦ χιλιοστομέτρου) (σχ. 37).

"Ο πυκνωτῆς αὐτὸς ἔχει ἔνα πολὺ ἐνδιαφέρον πλεονέκτημα. "Οτι δὲν καταστρέφεται εὔκολα ἀπὸ διάσπαση τοῦ μονωτικοῦ του. Καὶ τοῦτο γιατί, ἂν συμβῇ νὰ διασπασθῇ ἀπὸ ὑπέρταση ἢ ἀπὸ ξένο σῶμα, ποὺ βρέθηκε τυχὸν μέσα στὸ χαρτὶ τοῦ διηλεκτρικοῦ του, τότε θὰ δημιουργηθῇ φυσικὰ ἔνα βραχυκύλωμα ἀνάμεσα στοὺς δύο ὄπλισμούς. 'Απὸ τὸ βραχυκύλωμα αὐτὸς καίεται τὸ μέταλλο τῶν ὄπλισμῶν γύρω στὴ θέση τῆς βλάβης σὲ ἔκταση με-

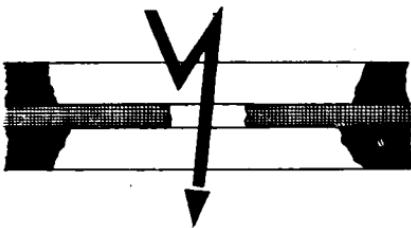
γαλύτερη άπό τὸ κάψιμο τοῦ μονωτικοῦ χαρτιοῦ. Μὲ τὸν τρόπο αύτὸν ἀποφεύγεται ἀμέσως νέα ἐπαφὴ ἀνάμεσα στοὺς δυὸ δόπλισμοὺς καὶ, ἐπομένως, τὸ βραχυκύκλωμα ἔξαφανίζεται μόνο του (σχ. 38).



Σχ. 37.

Τὸ κάψιμο αύτὸ τοῦ μετάλλου πραγματοποιεῖται μέσα σὲ ἐλαχιστότατο χρόνο (ἀπὸ ἕνα ἑκατοντάκις χιλιοστὸ τοῦ δευτεροέπτου (10^{-5} sec) μέχρις ἕνα ἑκατοντάκις ἑκατομμυριοστὸ τοῦ sec).).

‘Ο πυκνωτής εἶναι ἔτοιμος νὰ ξαναλειτουργήσῃ εὐθὺς ἀμέσως μετὰ τὴ διάσπασή του. Θὰ παρατηρηθῇ μονάχα μιὰ μικρὴ ἐλάττωση τῆς χωρητικότητάς του ἀπὸ τὸ κάψιμο τοῦ μετάλλου, πρᾶγμα χωρὶς μεγάλη σημασία.



Σχ. 38.

γ) Ἡλεκτρολυτικὸς πυκνωτής. — 

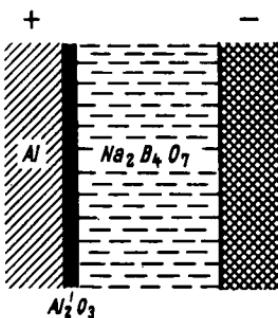
Παριστάνεται μὲ τὸ σύμβολο 

‘Ο θετικὸς ὄπλισμὸς τοῦ ἡλεκτρολυτικοῦ πυκνωτῆ ἀποτελεῖται ἀπὸ ἕνα λεπτὸ φύλλο ἀλουμινίου.

‘Ο ἀρνητικὸς ὄπλισμὸς εἶναι ἕνα ἡλεκτρικὰ ἀγώγιμο ὑγρὸ ποὺ λέγεται ἡλεκτρολύτης. Εἶναι μιὰ ὑγρὴ διάλυση τοῦ βό-

ρακα κή τοῦ ύπεροξειδίου τοῦ νατρίου ($Na_2B_4O_7$) πολὺ πλούσια σε δξυγόνο (σχ. 39).

Τὸν ρόλο τοῦ διηλεκτρικοῦ τὸν παίζει ἔνα μονωτικὸ στρῶμα δξειδίου τοῦ ἀλουμινίου, ποὺ δὲν ύπάρχει ἐξ ἀρχῆς στὸν πυκνωτή, ἀλλὰ δημιουργεῖται ἀπὸ ἡλεκτροχημικὴ ἀντίδραση ἐπάνω στὸν θετικὸ ὄπλισμό του, εὐθὺς μόλις ὁ πυκνωτής τεθῇ ύπὸ τάση.



Σχ. 39.

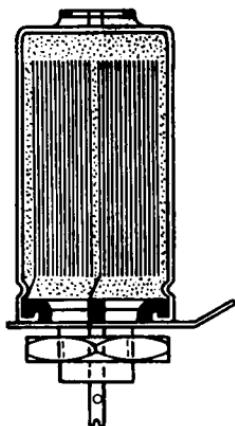
Γιὰ νὰ λειτουργήσῃ ὁ ἡλεκτρολυτικὸς πυκνωτής σὲ κύκλωμα συνεχοῦς ρεύματος πρέπει ἀπαραίτητα νὰ συνδεθῇ σωστά. Δηλαδὴ νὰ συνδεθοῦν σωστὰ οἱ πόλοι του, (ὁ θετικὸς στὸν θετικὸ καὶ ὁ ἀρνητικὸς στὸν ἀρνητικό). Ἄν δὲν γίνη αὐτό, ή λειτουργία του εἶναι ἀδύνατη.

Γιατὶ μόνον ὅταν γίνη σωστὰ ή σύνδεση τῶν ὄπλισμῶν τοῦ πυκνωτῆ καὶ περάση γιὰ μιὰ στιγμὴ συνεχὲς ρεῦμα στὴν σωστὴ διεύθυνση, εἶναι δυνατὸν νὰ γίνη ή χημικὴ ἀντίδραση ποὺ θὰ δημιουργήσῃ τὸ διηλεκτρικό.

“Οπως εἴπαμε πιὸ πάνω ὁ ἀρνητικὸς ὄπλισμὸς τοῦ πυκνωτῆ εἶναι ἔνα ύγρο. Ἡ προσαγωγὴ τῆς τάσεως τῆς πηγῆς στὸ ύγρῳ κατὰ τρόπο δύοιόμορφο δὲν εἶναι πολὺ εὔκολη. Γιὰ νὰ τὸ ἐπιτύχωμε, τοποθετοῦμε μέσα στὸ ύγρῳ ἔνα λεπτὸ μεταλλικὸ φύλλο, ποὺ συνδέεται μὲ τὴν πηγὴ καὶ μεταφέρει τὴν ἡλεκτρικὴ τάση μὲ δῆλη τὴν ἐπιφάνειά του στὸν ύγρῳ ὄπλισμό.

Τὸ φύλλο αὐτό, μαζὲν μὲ τὸ φύλλο τοῦ ἀλουμινίου, ποὺ ἀποτελεῖ τὸν θετικὸ ὄπλισμὸ καὶ ἔνα ἀπορροφητικὸ εἰδικὸ χαρτὶ, ποὺ μπαίνει ἀνάμεσά τους, τυλίγεται χαλαρὰ καὶ παίρνει τὴν μορφὴ

ένδος ρόλλου. Δέν πρέπει νὰ ξεχνοῦμε πώς άρνητικὸς όπλισμὸς δὲν εἶναι τὸ φύλλο αὐτό, ἀλλὰ τὸ ύγρὸ μέσα στὸ όποιο τὸ ἐμβαπτίζομε. 'Ο ρόλλος καὶ τὸ ύγρὸ τοποθετοῦνται σὲ μιὰ μεταλλικὴ θήκη, ποὺ ἀποτελεῖ τὸ περίβλημα τοῦ ἡλεκτρολυτικοῦ πυκνωτῆ.



Σχ. 40.

Καὶ φυσικὰ τὸ περίβλημα αὐτὸ θὰ ἔχῃ τὸ δυναμικὸ τοῦ ύγρου ποὺ περιέχει, δηλαδὴ θὰ ἔχῃ ἀρνητικὸ δυναμικό (σχ. 40).

Προσοχή: Στήν τηλεφωνική τεχνική, στὸ μεταλλικὸ σκελετὸ τῆς ἐγκαταστάσεως, στὸ σῶμα δπως λέμε, δίδομε πάντα θετικὸ δυναμικὸ (εἶναι δηλαδὴ προσγειωμένο).

Εἰκόνα ἔναντι →

Πυκνωτὲς διαφόρων τύπων.

'Αριστερὴ πλευρὰ τῆς εἰκόνας ἀπὸ ἐπάνω πρὸς τὰ κάτω:
Τυλιγμένοι πυκνωτὲς μὲ χάρτινο διηλεκτρικό.

'Ηλεκτρολυτικοὶ πυκνωτές.

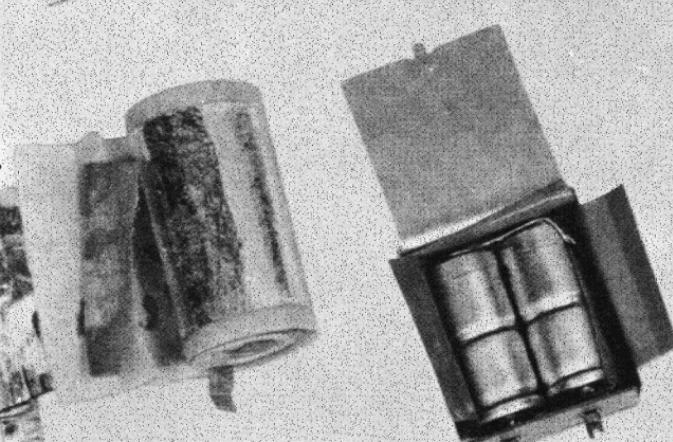
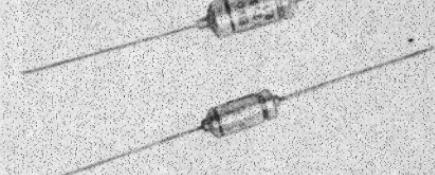
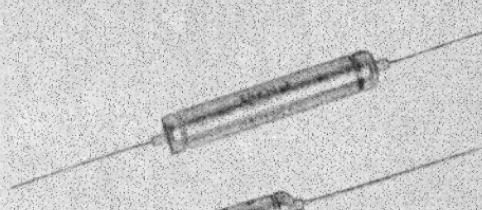
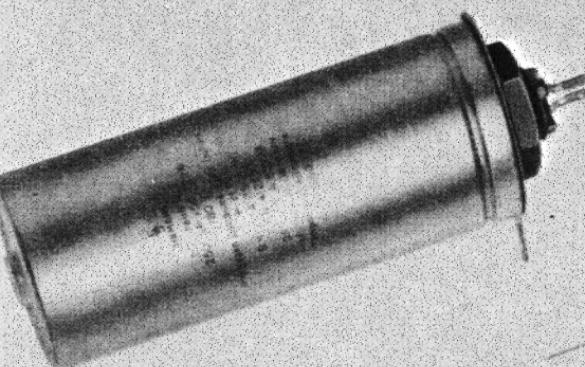
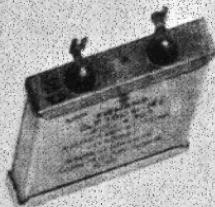
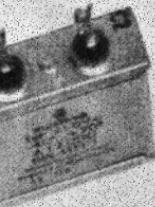
'Ηλεκτρολυτικοὶ πυκνωτές ἀνοιγμένοι.

Δεξιὰ πλευρὰ τῆς εἰκόνας ἀπὸ ἐπάνω πρὸς τὰ κάτω:

Πυκνωτὲς μετάλλου - χάρτου σὲ δοχεῖο.

Πυκνωτὲς μετάλλου - χάρτου ρολλαρισμένοι.

Πυκνωτὲς *styroflex* καὶ δίπλα τοὺς κεραμικοὶ.



ΕΡΓΑΣΙΑ
ΕΥΓΕΝΗ
1954

Γιὰ νὰ καταλάβωμε πῶς διατηρεῖται τὸ στρῶμα τοῦ ὁξειδίου, πρέπει νὰ ἔξετασωμε πῶς μετακινεῖται τὸ ύλικὸ σὲ ἔνα ἡλεκτρολύτη, ὅταν περάσῃ ἀπὸ μέσα του ἡλεκτρικὸ ρεῦμα. "Οπως ξέρομε, τὰ μέταλλα καὶ τὸ ύδρογόνο μετακινοῦνται ἀπὸ τὸν θετικὸ πρὸς τὸν ἀρνητικὸ πόλο, δηλαδὴ σύμφωνα μὲ τὴ ροή τοῦ ρεύματος· ὅλα τὰ ἄλλα ἀέρια καὶ μαζύ τους καὶ τὸ ὁξυγόνο καθὼς καὶ τὰ ὑπολείμματα τῶν ὁξέων κινοῦνται ἀπὸ τὸν ἀρνητικὸ πρὸς τὸν θετικὸ πόλο, δηλαδὴ ἀντίστροφα ἀπὸ τὴν πορεία τοῦ ρεύματος.

"Οταν συνδέσωμε σωστὰ τοὺς πόλους τοῦ συνεχοῦς ρεύματος, τὸ ὁξυγόνο τοῦ ἀρνητικοῦ ὄπλισμοῦ προσπαθεῖ νὰ μετακινηθῇ πρὸς τὸ λεπτὸ φύλλο τοῦ ἀλουμινίου, ποὺ ἀποτελεῖ τὸν θετικὸ ὄπλισμό. Μόλις τὸ φθάσῃ ἐνώνεται μαζύ του, καὶ δημιουργεῖται ἔτσι ἔνα στρῶμα ἀπὸ ὁξείδιο ἀλουμινίου, ποὺ καλύπτει σὲ λίγο ὅλο τὸ φύλλο τοῦ ἀλουμινίου. "Οπως ξέρομε, δυὸ μέρη ἀλουμινίου (ἀργιλλίου) ἐνώνονται μὲ ἔνα μέρος ὁξυγόνου καὶ κάνουν τὸ ὁξείδιο τοῦ ἀλουμινίου. "Αν μείνῃ ἔστω καὶ γιὰ μιὰ στιγμὴ μιὰ μικρὴ θέση ἐπάνω στὸ φύλλο τοῦ ἀλουμινίου ἀκάλυπτη, εὐθὺς ἀμέσως ἐνώνεται μὲ τὸ ὁξυγόνο καὶ μεταβάλλεται σὲ ὁξείδιο.

Τὸ στρῶμα αὐτὸ τοῦ ὁξειδίου τοῦ ἀλουμινίου εἰναι μονωτικὸ καὶ ἀποτελεῖ τὸ διηλεκτρικὸ τοῦ πυκνωτῆ. 'Εφ' ὅσον, ἐπομένως, ὁ πυκνωτής εἰναι ὑπὸ τάση καὶ μάλιστα συνδεδεμένος μὲ τοὺς σωστοὺς πόλους, τὸ διηλεκτρικὸ θὰ διατηρῆται σταθερό, ὅπως ἔξηγήσαμε παραπάνω.

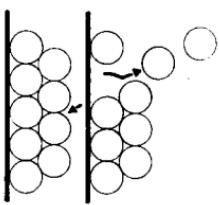
"Αν ἀναστρέψωμε τοὺς πόλους τῆς πηγῆς (τῆς μπαταρίας τοῦ συνεχοῦς ρεύματος), ὡστε ἀντὶ τοῦ θετικοῦ νὰ συνδεθῇ μὲ τὸ φύλλο τοῦ ἀλουμινίου ὁ ἀρνητικὸς πόλος, τότε τὸ ὁξυγόνο φεύγει ἀπὸ τὸ στρῶμα τοῦ ὁξειδίου τοῦ ἀλουμινίου καὶ ἔτσι τὸ μονωτικὸ στρῶμα, δηλαδὴ τὸ διηλεκτρικό, καταστρέφεται. 'Ο πυκνωτής χάνει πλέον τὴν ἴκανότητα ποὺ είχε, νὰ ἐμποδίζῃ τὸ ρεῦμα νὰ περάσῃ ἀπὸ μέσα του (γίνεται ἐσωτερικὸ βραχυκύκλωμα) καὶ ὁ ἡλεκτρολύτης ἀποσυντίθεται χημικὰ (σχ. 41)

Μὲ τοὺς ἡλεκτρολυτικοὺς πυκνωτές κατορθώνομε νὰ ἐπιτύχωμε πολὺ μεγάλες χωρητικότητες σὲ μικρὸ ὅγκο (χῶρο),

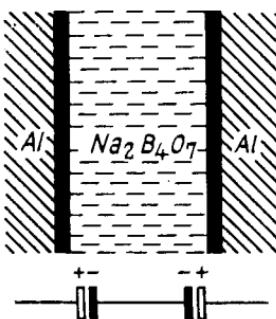
χάρη στὸ μονωτικὸ στρῶμα, πού, ἐνῶ εἶναι πολὺ λεπτὸ εἶναι ἐν τούτοις πολὺ ίσχυρό.

Οἱ ἡλεκτρολυτικοὶ πυκνωτὲς μποροῦν νὰ χρησιμοποιηθοῦν στὸ ἐναλλασσόμενο ρεῦμα, μόνο ἂν συνδέσωμε ἐν σειρᾶ μιὰ ἀρκετὰ μεγάλη τάση συνεχοῦς ρεύματος, σὲ τρόπο ποὺ οἱ δυὸ δόπλισμοὶ νὰ εἶναι μόνιμα συνδεδεμένοι στοὺς σωστοὺς πάντα πόλους. Ἔτοι τὸ διηλεκτρικὸ θὰ διατηρῆται συνεχῶς καὶ ὁ πυκνωτής θὰ ὑπάρχῃ καὶ θὰ λειτουργῇ. Οἱ πυκνωτὲς αὐτοὶ δὲν εἶναι κατάλληλοι γιὰ τάσεις λειτουργίας πάνω ἀπὸ 500 V.


 Έκτὸς ἀπὸ τοὺς πολωμένους ἡλεκτρολυτικοὺς πυκνωτὲς ὑπάρχουν καὶ οἱ μὴ πολωμένοι. Σ' αὐτοὺς καὶ οἱ δυὸ δόπλισμοὶ ἀποτελοῦνται ἀπὸ λεπτὰ φύλλα ἀλουμινίου. Στὸ ἐνα ἀπὸ αὐτὰ θὰ δημιουργῆται κάθε φορά, ἀνάλογα μὲ τὴ φορὰ τοῦ ρεύματος, τὸ μονωτικὸ στρῶμα τοῦ δξειδίου. Ἐπομένως εἶναι ἀδύνατο νὰ δημιουργηθῇ βλάβῃ αὐτοῦ τοῦ πυκνωτῆς ἀπὸ λανθασμένη σύνδεση στοὺς πόλους τῆς πηγῆς.



Σχ. 41.

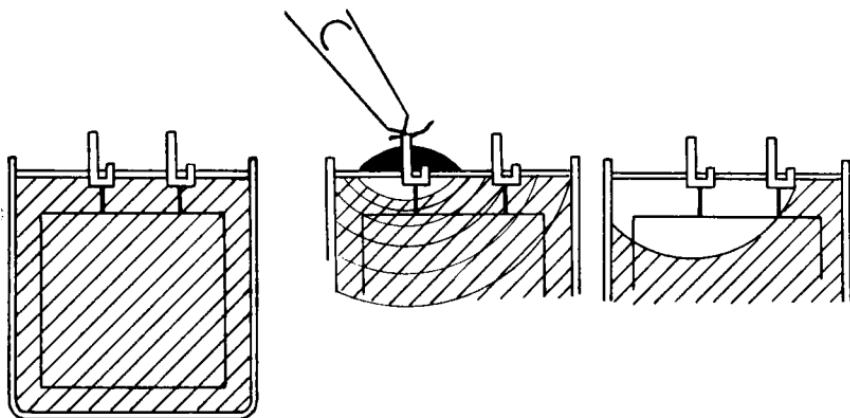


Σχ. 42.

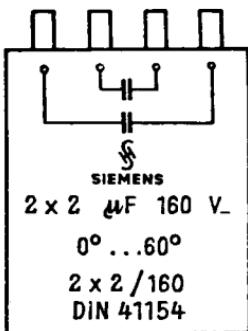
Ο τρόπος κατασκευῆς τοῦ τύπου αὐτοῦ τῶν πυκνωτῶν ἀντιστοιχεῖ στὴ σύνδεση ἐν σειρᾶ δύο πολωμένων ἡλεκτρολυτικῶν πυκνωτῶν, ποὺ συνδέονται μέσω τοῦ ἡλεκτρολύτη (σχ. 42).

Γενικὰ πρέπει νὰ προσέχωμε στοὺς πυκνωτὲς νὰ μὴ σχηματίζουν μέσα στὰ ἐσωτερικὰ στρώματά τους θύλακες ἀπὸ ἀέρα. Γιατὶ αὐτοὶ εύνοοῦν τὴν καταστροφὴ τοῦ πυκνωτῆς καὶ σὲ τάσεις μικρότερες ἀπὸ τὶς κανονικές. Τέτοιοι θύλακες ἀπὸ ἀέρα

μπορεῖ νὰ δημιουργηθοῦν στὸ κόλλημα τῶν ὁρίων τοῦ πυκνωτῆ, ἀν τὰ ζεστάνωμε μὲ τὸ κολλητήρι μας πιὸ πολὺ ἀπὸ ὅ, τι εἶναι σωστό. Ἡ μονωτικὴ μάζα τοῦ πυκνωτῆ τότε φουσκώνει καὶ ξεχύνεται πρὸς τὰ ἔξω, χωρὶς φυσικὰ ὅταν κρυώσῃ νὰ ξαναγυρίσῃ στὴ θέση της καὶ νὰ ξαναγεμίσῃ τὸν ἄδειο χῶρο (σχ. 43).



Σχ. 43.



Σχ. 44.

Τὰ τεχνικὰ χαρακτηριστικὰ ποὺ σημειώνονται ἐπάνω σὲ κάθε πυκνωτή καὶ τὸν χαρακτηρίζουν (σχ. 44) εἶναι :

- α) ἡ χωρητικότητά του καὶ ὁ ἀριθμὸς τῶν ἀτομικῶν πυκνωτῶν ποὺ βρίσκονται μέσα στὸ ἴδιο περίβλημα,
- β) ἡ μεγίστη τάση λειτουργίας,

γ) τὰ θερμοκρασιακὰ ὅρια μέσα στὰ δόποια ἐπιτρέπεται νὰ λειτουργῇ,

δ) ἡ τάση στήν δόποια δοκιμάστηκε, καὶ

ε) ὁ τύπος του, σύμφωνα μὲ τὰ Γερμανικὰ πρότυπα.

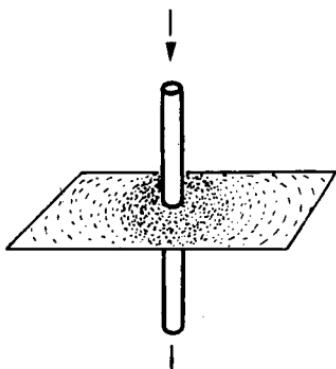
V. ΣΤΡΑΓΓΑΛΙΣΤΙΚΑ ΠΗΝΙΑ

Τὰ παριστάνομε μὲ τὸ σύμβολο



Ἐπειδὴ ἡ δράση ἐνὸς στραγγαλιστικοῦ πηνίου ὀφείλεται σὲ τὴν εἰσόδημην φαινόμενα, εἶναι ἀνάγκη νὰ θυμίσωμε μερικὰ φαινόμενα σχετικὰ μὲ τὸν μαγνητισμό.

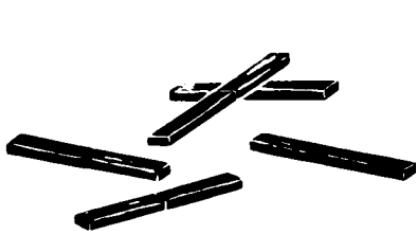
Ἄν πάρωμε ἔνα ἴσιο ἀγωγό, ποὺ νὰ διαρρέεται ἀπὸ συνεχὲς ρεῦμα, θὰ παρατηρήσωμε ὅτι δημιουργεῖται γύρω του ἔνα μαγνητικὸ πεδίο. Τὸ μαγνητικὸ αὐτὸ πεδίο σχηματίζει δμοκεντρικοὺς κύκλους γύρω ἀπὸ τὸν ἄξονα τοῦ ἀγωγοῦ.



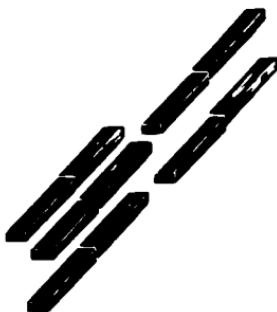
Σχ. 45.

Αὐτὸ μπορεῖ νὰ ἀποδειχθῇ εὔκολα μὲ τὴ βοήθεια ρινισμάτων σιδήρου (σχ. 45). Ἐπειδὴ δηλαδὴ ὁ σίδηρος ἔχει τὴν ίδιοτηταν νὰ μεταβάλλεται ὁ ἕδιος σὲ μαγνήτη, ὅταν βρεθῇ μέσα σὲ ἔνα μαγνητικὸ πεδίο, ἔτσι καὶ τὸ κάθε ρινισματάκι τοῦ σιδήρου γίνεται καὶ αὐτὸ ἔνας μικρὸς μαγνήτης τὸ ὅποιο θὰ προσανανολισθῇ σύμφωνα μὲ τὸ μαγνητικὸ πεδίο.

‘Η μαγνητική αύτή δράση τοῦ σιδήρου βασίζεται, στὸν προσανατολισμὸν αὐτῶν τῶν μοριακῶν μαγνητῶν. Δηλαδὴ, τὸ κάθε μόριο ἀποτελεῖ ἔνα μικροσκοπικὸ μαγνήτη, ποὺ εἶναι τοποθετημένος μέσα στὸ σύνολο τῆς μάζης τοῦ σιδήρου σὲ μιὰ διποιαδήποτε τυχαία θέση (σχ. 46). ‘Οταν ἐπιδράσῃ ἐπάνω στὰ μόρια τοῦ σιδήρου ἔνα ξένο δυνατὸ μαγνητικὸ πεδίο, αὐτὰ προσανατολίζονται σὲ μιὰ εύθεια (εὐθυγραμμίζονται) (σχ. 47) καὶ

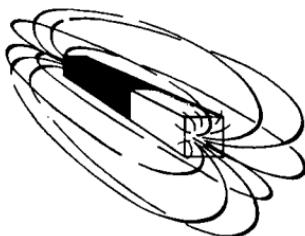


Σχ. 46.



Σχ. 47.

δημιουργεῖται ἔτσι ἔνας μαγνήτης ἀπὸ τὴν μιὰ ἄκρη τοῦ διποίου — τὸν ἔνα πόλο του — βγαίνουν μαγνητικὲς δυναμικὲς γραμμὲς οἱ διποίες ἀφοῦ γράψουν ἔνα τόξο εἰσέρχονται στὸ μαγνήτη ἀπὸ τὴν ἄλλη ἄκρη του — τὸν ἄλλο πόλο του (σχ. 48).



Σχ. 48.

Στὰ περισσότερα εἶδη σιδήρου, ἐκτὸς ἀπὸ τὸν χάλυβα, τὸ μεγαλύτερο μέρος τῶν μοριακῶν μαγνητῶν ξαναγυρνᾶ στὴν ἀρχικὴ ἀτακτη θέση του, ἀμέσως μόλις παύσῃ νὰ ἐπιδρᾶ ἐπάνω του τὸ ἔξωτερικὸ μαγνητικὸ πεδίο.

Ό μαγνητισμός πού μένει δινομάζεται παραμένων μαγνητισμός. Είναι δὲ τόσο πιὸ μικρός, όσο πιὸ μαλακός είναι διάδημα, δηλαδή, όσο πιὸ μικρή είναι ή τριβή τῶν μορίων του. Γιατὶ μόλις παύσῃ νὰ δρᾶ τὸ ἔξωτερικὸ μαγνητικὸ πεδίο, τὰ μόρια του, ἐπειδὴ ή τριβή είναι μικρή, ξαναγυρίζουν εύκολα στήν ἀρχική τους θέση.

Σκληρὰ εἶδη σιδήρου—π.χ. χάλυβες—μαγνητίζονται δύσκολα ἐξ αἰτίας τῆς μεγάλης τριβῆς τῶν μορίων τους. "Αν ὅμως μαγνητισθοῦν μιὰ φορὰ, διατηροῦν τὸν μαγνητισμό τους καὶ γίνονται μόνιμοι μαγνῆτες. Γιατὶ τὰ μόρια τους, οἱ μικροσκοπικοὶ μαγνῆτες, ποὺ δύσκολα προσανατολίσθηκαν στήν ἀρχή, ἐξ ἵσου δύσκολα φεύγουν ἀπὸ τὸν προσανατολισμὸ ποὺ πῆραν, γιὰ νὰ ξαναγυρίσουν στήν ἀρχική τους θέση. "Αν ἔνας μαγνήτης μπορεῖ νὰ κινῆται ἐλεύθερα (μαγνητικὴ βελόνη) θὰ παίρνη πάντα τὴν θέση ἀπὸ Βορρᾶ πρὸς Νότο. Τὰ ἄκρα του (οἱ πόλοι του δηλαδὴ) παίρνουν τὸ δινομα τῶν δύο αὐτῶν σημείων τοῦ δρίζον-



Σχ. 49.

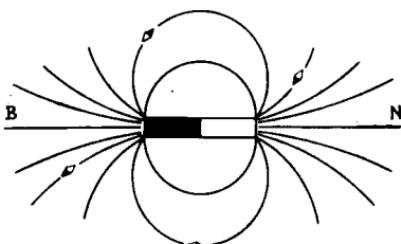
τος (σχ. 49). Τὸ ἄκρο ποὺ βλέπει τὸ Βόρειο Γεωγραφικὸ πόλο τῆς γῆς λέγεται βόρειος πόλος (χρωματίζεται μπλέ) καὶ τὸ ἄλλο νότιος πόλος (χρωματίζεται λευκό).

Ἐδῶ πρέπει νὰ κάνωμε τὴ διάκριση ἀνάμεσα στοὺς γεωγραφικοὺς πόλους καὶ τοὺς μαγνητικοὺς πόλους τῆς γῆς. Κοντὰ στὸν νότιο γεωγραφικὸ πόλο εὑρίσκεται ὁ βόρειος μαγνητικὸς πόλος καὶ κοντὰ στὸν γεωγραφικὸ βόρειο πόλο εὑρίσκεται ὁ νότιος μαγνητικὸς πόλος τῆς Γῆς. Καὶ ὅπως ξέρομε οἱ ἑτερώνυμοι πόλοι ἔλκονται καὶ ἐπομένως ὁ βόρειος πόλος τῆς μαγνητικῆς βελόνης μας

θὰ βλέπῃ πρὸς τὸν νότιο μαγνητικὸ πόλο τῆς γῆς, δηλαδὴ τὸ βόρειο γεωγραφικὸ πόλο.

Μὲ τὴ βοήθεια μιᾶς τέτοιας μαγνητικῆς βελόνης μπορεῖ κανεὶς νὰ ἔξακριβώνῃ εὐκολα τὴ διεύθυνση ἐνὸς μαγνητικοῦ πεδίου.

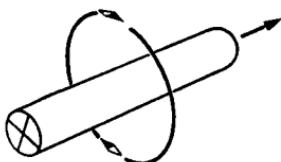
Ἄν π.χ. φέρωμε τὴ μαγνητικὴ βελόνη στὸ μαγνητικὸ πεδίο ἐνὸς εὐθυγράμμου μαγνήτη (σχ. 50), τότε οἱ βόρειοι πόλοι τῆς βελόνης (μπλὲ ἄκρες τῆς βελόνης) θὰ μᾶς δίνουν τὴ φορὰ τῶν μαγνητικῶν δυναμικῶν γραμμῶν.



Σχ. 50.

Ἐτσι θὰ φανῇ ὅτι οἱ μαγνητικὲς δυναμικὲς γραμμὲς βγαίνουν ἀπὸ τὸ βόρειο πόλο τοῦ μαγνήτη καὶ μέσα ἀπὸ τὸν ἀέρα κατευθύνονται πρὸς τὸν νότιο πόλο. Μέσα ἀπὸ τὸν νότιο πόλο ξανα-μπαίνουν στὸν μαγνήτη.

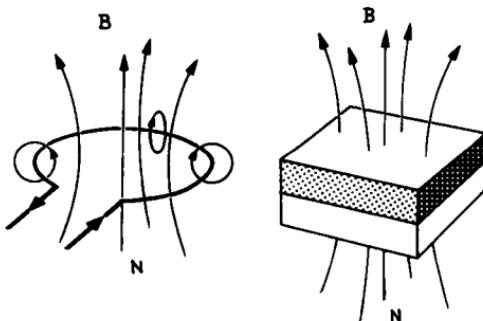
Κάθε εὐθύγραμμος ἀγωγός, ὅταν διαρρέεται ἀπὸ συνεχὲς ρεῦμα, δημιουργεῖ ἔνα μαγνητικὸ πεδίο ποὺ ἔχει κυκλικὴ μορφή. Οἱ μαγνητικὲς δυναμικὲς γραμμὲς τότε ἔχουν τὴ φορὰ κινήσεως τῶν δεικτῶν τοῦ ὠρολογίου (σχ. 51).



Σχ. 51.

Ἀν κάμψωμε τὸν εὐθύγραμμο ἀγωγὸ καὶ τὸν κάνομε κυκλικό, δηλαδὴ βρόχο, τότε, μὲ τὴ ροὴ τοῦ ρεύματος, δημιουργεῖται

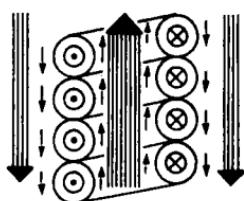
ένα μαγνητικό δυναμικό πεδίο όμοιο μὲ τὸ πεδίο ἐνὸς εύθυγράμμου μαγνήτη, μὲ βόρειο καὶ νότιο πόλο (σχ. 52). Οἱ μαγνητικὲς γραμμὲς μπαίνουν μέσα στὸ βρόχο ἀπὸ τὴ μία πλευρά του καὶ βγαίνουν ἀπὸ τὴν ἄλλη. Τὸν βρόχο αὐτὸν τὸν δονομάζομε καὶ μαγνητικὸ φύλλο.



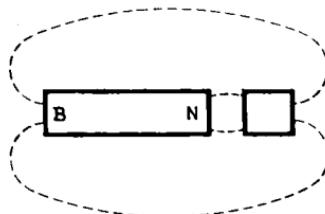
Σχ. 52.

"Αν θελήσωμε νὰ ἑνισχύσωμε τὸ μαγνητικὸ αὐτὸ πεδίο, χωρὶς νὰ μεγαλώσωμε τὸ ἡλεκτρικὸ ρεῦμα, τότε δημιουργοῦμε περισσότερους τέτοιους βρόχους τὸν ἔνα ἐπάνω στὸν ἄλλον. "Ετσι δημιουργεῖται ἔνα πήνιο.

Τὸ μαγνητικὸ πεδίο ποὺ δημιουργεῖ τὸ κάθε ἔλιγμα προστίθεται στὰ μαγνητικὰ πεδία τῶν ἄλλων ἔλιγμάτων (σχ. 53).



Σχ. 53.

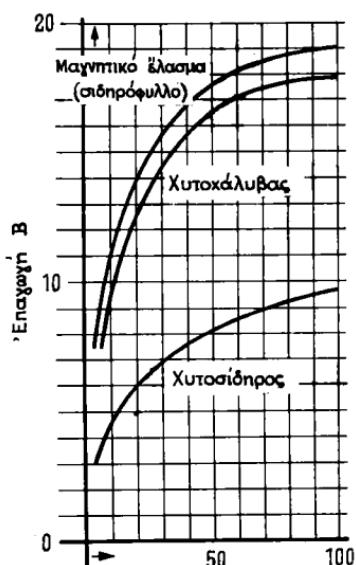


Σχ. 54.

"Οπως εἴπαμε, τὰ μόρια τοῦ σιδήρου ἔχουν τὴν ἴδιότητα νὰ προσανατολίζωνται εὔκολα στὸ μαγνητικὸ πεδίο, πολὺ εύκολώτερα ἀπὸ τὰ μόρια τοῦ ἀέρα. Δηλαδὴ ὁ σίδηρος ἔχει μαγνητικὴ

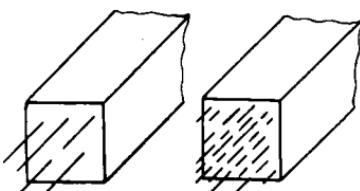
άγωγιμότητα 10 έως 2 000 φορές μεγαλύτερη άπό τὸν ἀέρα. Γιαυτὸ στὰ ἡλεκτρομαγνητικὰ συστήματα χρησιμοποιοῦμε τὶς πιὸ πολλὲς φορὲς σιδηρὰ κυκλώματα γιὰ νὰ περνοῦν ἀπὸ μέσα τους εὔκολα οἱ μαγνητικὲς δυναμικὲς γραμμὲς (σχ. 54, 55).

Ἐνα σιδερένιο κύκλωμα, ὅμως, ἔχει θέση μονάχα γιὰ δρισμένο ἀριθμὸ μαγνητικῶν δυναμικῶν γραμμῶν. Ἀν ξεπεράσωμε τὸν ἀριθμὸ αὐτὸν, τότε θὰ ἔχωμε μαγνητικὰ κορεσμένο σίδηρο (σχ. 56). Αὐτὸ σημαίνει ὅτι τὸ μαγνητικὸ πεδίο μέσα στὸν σίδηρο αὐτὸν δὲν εἶναι πλέον δυνατὸν νὰ μεγαλώσῃ περισσότερο.



"Ἐνταση μαγνητικοῦ πεδίου H $(\frac{AW}{cm})$

Σχ. 55.



Σχ. 56.

"Ἄσ φαντασθοῦμε τῷρα ὅτι ἔχομε μέσα σὲ ἔνα χῶρο ἔνα σταθερὸ μαγνητικὸ πεδίο. Ὁ χῶρος αὐτὸς θὰ εἶναι γεμᾶτος ἀπὸ ἐνέργεια, γιατὶ μέσα του μποροῦν, ὅπως εἰδαμε, νὰ γίνουν διάφορες δράσεις (κινήσεις σιδηρῶν τεμαχίων κλπ.) δηλαδὴ μπορεῖ νὰ παραχθῇ ἔργο. Καὶ, ὅπως ξέρομε ἀπὸ τὴ Φυσικὴ, «ἐνέργεια εἶναι ἡ ἰκανότητα πρὸς παροχὴ ἔργου».

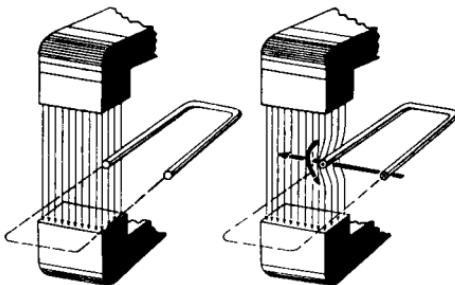
'Αλλά, ἀπὸ τὴ Φυσική, πάλι, ξέρομε πώς ἐνέργεια δὲν μπο-

ρεῖ νὰ γεννηθῇ ἀπὸ μόνη της, ὅπως δὲν μπορεῖ καὶ νὰ χαθῇ (ἀρχὴ τῆς διατηρήσεως τῆς ἐνέργειας).

Τὴν ἐνέργεια αὐτὴν, ποὺ συγκεντρώθηκε στὸ μαγνητικὸ πεδίο, τὴ δημιούργησε τὸ ἡλεκτρικὸ ρεῦμα, ποὺ προκάλεσε τὸ μαγνητικὸ πεδίο. Ἡ μορφὴ τῆς ἐνέργειας ἄλλαξε. Ἡ ἡλεκτρικὴ ἐνέργεια ἔγινε μαγνητικὴ ἐνέργεια. Ἡ ποσότητα ὅμως ἔμεινε ἡ ἴδια.

Τὴν ποσότητα τῆς ἐνέργειας, ποὺ ἔχει τὸ μαγνητικὸ πεδίο, τὴν χαρακτηρίζει ἔνα μέγεθος ποὺ λέγεται ἐν ταστη τοῦ μαγνητικοῦ πεδίου.

Ἄσ πάρωμε τώρα ἐναν ἀγωγὸ μέσα ἀπὸ τὸν ὅποιο νὰ μὴ περνᾶ ρεῦμα, ἀς συνδέσωμε τὰ ἄκρα του μὲν ἐνα ἀγώγιμο ύλικὸ (μὲν ἐνα σύρμα), ὥστε νὰ δημιουργηθῇ ἐνας βρόχος, δηλαδὴ ἐνα κλειστὸ κύκλωμα, καὶ ἀς κινήσωμε τὸν ἀγωγὸ αὐτὸν μέσα ἀπὸ ἐνα μαγνητικὸ πεδίο. Ἀπὸ τὴν κίνηση αὐτὴν θὰ δημιουργηθῇ ἐμπρὸς ἀπὸ τὸν ἀγωγὸ μιὰ συμπύκνωση τῶν μαγνητικῶν δυναμικῶν γραμμῶν. Πίσω του, ὅμως, θὰ δημιουργηθῇ μιὰ ἀραίωση — μιὰ ἑξασθένιση δηλαδὴ τοῦ μαγνητικοῦ πεδίου, ὅπως δείχνει τὸ σχῆμα 57.



Σχ. 57.

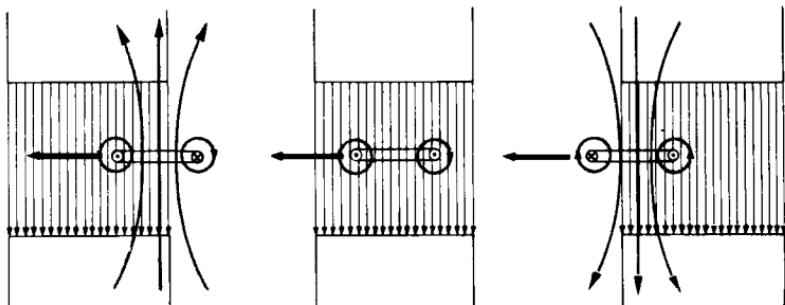
Ἡ παραμόρφωση αὐτὴ τοῦ πεδίου ἰσοδυναμεῖ μὲ τὴν δημιουργία ἑνὸς κυκλικοῦ μαγνητικοῦ πεδίου γύρω ἀπὸ τὸν ἀγωγό. Ἀπὸ τὴν διεύθυνση αὐτοῦ τοῦ κυκλικοῦ μαγνητικοῦ πεδίου μπορεῖ κανεὶς νὰ καθορίσῃ εὔκολα τὴ διεύθυνση τῆς ἡλεκτρικῆς τάσεως καὶ, φυσικά, καὶ τοῦ ἡλεκτρικοῦ ρεύματος ποὺ γεννιέται ἐπαγωγικὰ μέσα στὸν ἀγωγό.

Μόλις σταματήσωμε τὴν κίνηση τοῦ ἀγωγοῦ μέσα στὸ

μαγνητικό πεδίο, καὶ ἐπομένως, καὶ τὴ δημιουργία τοῦ κυκλικοῦ μαγνητικοῦ πεδίου γύρω ἀπὸ τὸν ἀγωγό, θὰ πέσῃ ἡ ροή τοῦ ρεύματος στὸ μηδέν.

Αὔτό, μ' ἄλλα λόγια, σημαίνει ὅτι:

'Εφ' ὅσον ὁ ἀριθμὸς τῶν μαγνητικῶν δυναμικῶν γραμμῶν, ποὺ περικλείει μέσα του ὁ βρόχος, αὐξάνη ἀπὸ στιγμὴ σὲ στιγμή, θὰ γεννιέται μέσα στὸν ἀγωγὸ ἐπαγωγικὰ ἔνα ρεῦμα, ποὺ θὰ δημιουργῇ μαγνητικό πεδίο ἀντίθετο πρὸς τὸ σταθερὸ πεδίο μέσα στὸ ὅποιο γίνεται ἡ κίνηση (σχ. 58 πρώτη φάση τῆς κινήσεως).

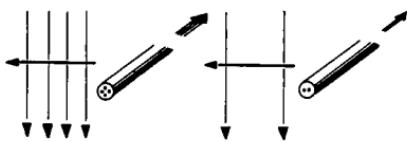


Σχ. 58.

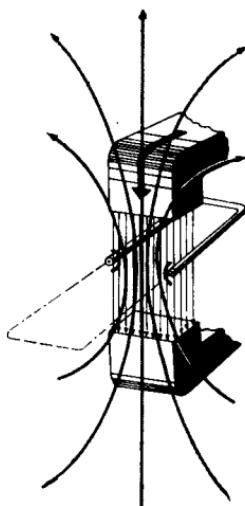
"Αν πάλι ὁ ἀριθμὸς τῶν μαγνητικῶν γραμμῶν, ποὺ περικλείει ὁ βρόχος, μένη σταθερὸς κατὰ τὴν κίνησή του, δὲν θὰ δημιουργηθῇ κανένα μαγνητικό πεδίο στὸν κινούμενο βρόχο. Καὶ τοῦτο γιατὶ στοὺς δυὸ βραχίονες τοῦ βρόχου θὰ γεννηθοῦν ἐπαγωγικὰ δυὸ ἴσες καὶ ἀντίθετες τάσεις ποὺ θὰ ἀλληλοεξουδετερωθοῦν (σχ. 58 δεύτερη φάση).

"Αν, ἀντίθετα, ὁ ἀριθμὸς τῶν μαγνητικῶν δυναμικῶν γραμμῶν μέσα στὸ βρόχο ἐλαττώνεται, ὅπως συμβαίνει τὴν στιγμὴ ποὺ βγαίνει ὁ βρόχος ἀπὸ τὸ σταθερὸ μαγνητικὸ πεδίο μέσα στὸ ὅποιο τὸν κινοῦμε, τότε τὸ μαγνητικὸ πεδίο, ποὺ γεννιέται ἐπαγωγικὰ μέσα στὸν βρόχο, θὰ εἴναι δύμορροπο πρὸς τὸ σταθερὸ πεδίο.

Η ένταση τοῦ ήλεκτρικοῦ ρεύματος ποὺ γεννιέται ἔτσι ἐπαγωγικά, θὰ ἔξαρτᾶται ἀπὸ τὴν ένταση τοῦ μαγνητικοῦ πεδίου μέσα στὸ δποίο γίνεται ἡ κίνηση καὶ ἀπὸ τὴν ταχύτητα μὲ τὴν δποία διασχίζει τὸ μαγνητικὸ πεδίο (δηλαδὴ ἀπὸ τὴν ταχύτητα μὲ τὴν δποία μεταβάλλεται τὸ πεδίο (σχ. 59)).



Σχ. 59.



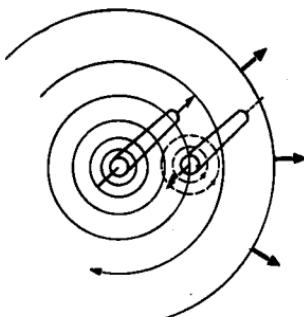
Σχ. 60.

Αν τώρα ἀφήσωμε τὴ θέση τοῦ ἀγώγιμου βρόχου ἀμετάβλητη καὶ ἀλλάξωμε τὸ μαγνητικὸ πεδίο, θὰ ξαναγεννηθῇ πάλι μιὰ τάση ἐξ ἐπαγωγῆς. Τὴν κατεύθυνση καὶ αὐτῆς τῆς τάσεως τὴν βρίσκομε πάλι ἀπὸ τὸ ἐὰν αύξάνωνται ἡ ἐλαττώνωνται οἱ μαγνητικὲς δυναμικὲς γραμμὲς μέσα στὸν ἀγώγιμο βρόχο (σχ. 60).

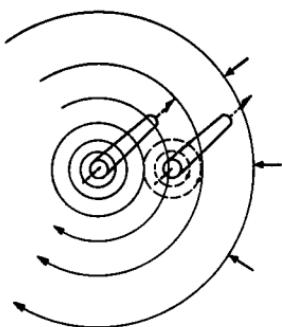
Ἄσ τοποθετήσωμε σὲ ἕνα χῶρο δίπλα - δίπλα δύο ἀγώγούς.

Ο ἔνας - δ πρῶτος - ἔχει ἑνωμένα ἀγώγιμα τὰ δυὸ ἄκρα του, ὃστε νὰ ἀποτελέσῃ ἕναν βρόχο. Στὰ ἄκρα τοῦ ἄλλου - τοῦ δευτέ-

ρου - έφαρμόζομε μιὰ τάση συνεχοῦς ρεύματος. Δημιουργεῖται άμεσως γύρω του ἔνα μαγνητικό πεδίο. Τὸ μαγνητικὸ αὐτὸ πεδίο θὰ ἐπιδράσῃ άμεσως ἐπάνω στὸ βρόχο, ποὺ ὡς τώρα δὲν διαρρεόταν ἀπὸ ρεῦμα. Ἡ ἐνέργεια ποὺ γεννιέται ἐπαγωγικὰ στὸν βρόχο, θὰ προκαλέσῃ μιὰ σύντομη ρευματώθηση (μιὰ σύντομη ροὴ ρεύματος), γιατὶ ὁ βρόχος βρέθηκε μέσα σὲ ἔνα μεταβαλλόμενο μαγνητικὸ πεδίο. (Πρὶν περάσῃ ρεῦμα ἀπὸ τὸν δεύτερο ἀγωγὸ δὲν ὑπῆρχε μαγνητικὸ πεδίο, μόλις ὅμως πέρασε ρεῦμα γεννήθηκε μαγνητικὸ πεδίο. Ἀρα δημιουργήθηκε μιὰ μεταβολή).



Σχ. 61.



Σχ. 62.

Ἡ ρευματώθηση αὐτή, ποὺ γεννήθηκε ἐξ ἐπαγωγῆς, θὰ ἔχῃ διεύθυνση ἀντίθετη πρὸς τὴν διεύθυνση τοῦ ρεύματος, τὸ δποὶο πέρασε ἀπὸ τὸν ἄλλο ἀγωγὸ καὶ εἶχε σὰν ἀποτέλεσμα νὰ γεννηθῇ αὐτή.

Τὸ μαγνητικὸ πεδίο ποὺ θὰ δημιουργηθῇ ἀπὸ τὴν ρευματώθηση αὐτή θὰ ἔχῃ ἐπίστης διεύθυνση ἀντίθετη πρὸς τὸ προηγούμενο μαγνητικὸ πεδίο.

"Αν τώρα διακόψω με τὸ συνεχὲς ρεῦμα ποὺ διαρρέει τὸν δεύτερο ἀγωγό, τότε τὸ μαγνητικὸ πεδίο του καταρρέει καὶ ἔξαφανίζεται ὅλοκληρωτικά (σχ. 61).

'Η ἐνέργεια ποὺ ἐλευθερώνεται ἀπὸ τὴν ἔξαφάνιση τοῦ μαγνητικοῦ αὐτοῦ πεδίου ξαναδίνει ἔργο, γιατί, ὅπως εἴπαμε, ἡ ἐνέργεια δὲν μπορεῖ νὰ χαθῇ (ἀρχὴ τῆς διατηρήσεως τῆς ἐνέργειας). Τὸ ἔργο αὐτὸ δίδεται ὑπὸ μορφὴ ρεύματος, ποὺ γεννιέται ἐπαγωγικὰ στὸν πρῶτο ἀγωγό, τὸν ἀγωγὸ μὲ τὸ κλειστὸ κύκλωμα (σχ. 62). Τὸ ρεῦμα αὐτὸ ἔχει τὴν ἴδια διεύθυνση μὲ τὸ ρεῦμα ποὺ διακόψαμε. Καὶ λέγεται ἐπίρρευμα διακοπῆς.

"Εώς τώρα διαπιστώσαμε δύο φαινόμενα:

Πρῶτο : "Αν μέσα σὲ ἔνα ἀγωγὸ κινοῦνται ἡλεκτρόνια, τότε γύρω του δημιουργεῖται ἔνα μαγνητικὸ πεδίο.

Δεύτερο : "Αν ἔνας ἀγωγὸς βρίσκεται μέσα σὲ ἔνα μαγνητικὸ πεδίο ποὺ μεταβάλλεται, τότε μέσα του δημιουργεῖται μιὰ κίνηση ἡλεκτρονίων.

Τὰ δυὸ αὐτὰ φαινόμενα βρίσκουν τὶς ἐφαρμογές τους στὰ πηνία.

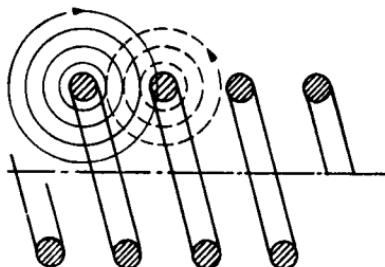
'Επειδὴ σὲ κάθε πηνίο ἡ μιὰ σπείρα (τὸ ἔνα ἔλιγμα) εἶναι τοποθετημένη δίπλα στὴν ἄλλη, ὅταν περνᾶ τὸ ρεῦμα στὴ μιὰ σπείρα καὶ δημιουργεῖ μαγνητικὸ πεδίο, τὸ πεδίο αὐτὸ ἀποτελεῖ ταυτόχρονα ἔνα μεταβαλλόμενο πεδίο γιὰ κάθε γειτονικὴ σπείρα (σχ. 63).

Αὐτὸ σημαίνει πώς τὴν ὥρα ποὺ ἐφαρμόζομε τὴν τάση στὸ πηνίο, ἡ, ὅπως λέμε, τὸ συνδέομε στὸ ρεῦμα, δημιουργεῖται ἔξ ἐπαγωγῆς μιὰ ἀντίθετη τάση μικρότερη ἢ μεγαλύτερη, ποὺ τὸ μέγεθός της ἔξαρτᾶται ἀπὸ τὸν ἀριθμὸ τῶν σπειρῶν.

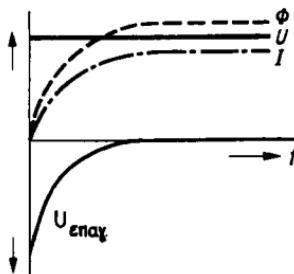
'Η τάση αὐτὴ ἀντιδρᾶ στὴ τάση ποὺ ἐφαρμόσαμε ἀπὸ τὴν ἀρχὴ καὶ ἐμποδίζει τὸ ρεῦμα νὰ μεγαλώνῃ ἀπότομα μέσα στὸν ἀγωγὸ (σχ. 64). "Υστερα ἀπὸ λίγο δὲν γεννιέται πλέον ἔξ ἐπαγωγῆς ἢ ἀντίθετη αὐτὴ τάση καὶ τὸ ρεῦμα ἔχει ἀποκτήση τὴν πλήρη ἔντασή του.

Όσυμβολισμός Β, που χρησιμοποιήθηκε στὸ σχῆμα 53 γιὰ τὴν πυκνότητα τῶν μαγνητικῶν γραμμῶν, ἀναφέρεται στὸν ἀριθμὸ τῶν μαγνητικῶν δυναμικῶν γραμμῶν που περνοῦν κάθετα ἀπὸ 1 cm² ἐπιφανείας.

Τὸ Η εἶναι ἡ ἔνταση τοῦ μαγνητικοῦ δυναμικοῦ πεδίου, που σὰν κινητήριος δύναμη γιὰ κάθε τρέχον μέτρο τῆς τροχιᾶς τῶν μαγνητικῶν δυναμικῶν γραμμῶν, δημιουργεῖ τὴν πυκνότητα τῶν δυναμικῶν γραμμῶν Β.



Σχ. 63.

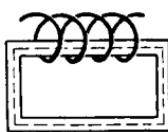


Σχ. 64.

Η μαγνητικὴ ροὴ Φ (σχ. 64) εἶναι τὸ σύνολο τῶν μαγνητικῶν δυναμικῶν γραμμῶν που περνοῦν μέσα ἀπὸ μιὰ ὁποιαδήποτε διατομή.

α) Στραγγαλιστικὸ πηνίο χωρὶς διάκενο ἀέρος.

Ἄσ πάρωμε ἔνα πηνίο τὸ ὅποιον ἔχει γιὰ πυρήνα του ἔνα κλειστὸ σιδερένιο κύκλωμα, που νὰ περιλαμβάνῃ ὅλες τὶς μαγνητικὲς δυναμικὲς γραμμές. Ἔτσι μποροῦμε μὲ πολὺ λίγο ρεῦμα νὰ



Σχ. 65.

δημιουργήσωμε ἔνα ἰσχυρὸ κλειστὸ μαγνητικὸ πεδίο (σχ. 65). Ἐπειδὴ ὅμως ἡ γρήγορη δημιουργία ἐνὸς ἰσχυροῦ μαγνητικοῦ πεδίου ἔχει σὰν ἀποτέλεσμα τὴν δημιουργία ἐξ ἐπαγωγῆς μιᾶς

Ισχυρῆς ἀντίθετης τάσεως, τὸ μέγιστο τῆς ἐντάσεως τοῦ ρεύματος, σύμφωνα μὲ δόσα εἴπαμε προηγουμένως, θ' ἀργήσῃ κάπως νὰ πραγματοποιηθῇ.

"Αν συνδεθοῦν τέτοια πηνία σὲ ἐναλλασσόμενο ρεῦμα, εἶναι δυνατὸν νὰ μὴ πραγματοποιηθῇ καθόλου ροή ρεύματος. Γιατὶ ἡ γρήγορη ἐναλλαγὴ τοῦ μαγνητικοῦ πεδίου δὲν δίνει τὸν ἀναγκαῖο καιρὸ στὸ ρεῦμα νὰ ἐκδηλωθῇ. Γίνεται δηλαδὴ κάτι σὰν στραγγαλισμὸς τοῦ ρεύματος.

Αὐτὴ ἡ στραγγαλιστικὴ δράση τοῦ πηνίου εἶχε σὰν ἀποτέλεσμα τὴν δύναμασία τοῦ πηνίου αὐτοῦ ὡς στραγγαλιστικοῦ πηνίου (Drossel).

Τὸ στραγγαλιστικὸ πηνίο, ἐπομένως, φράσσει σημαντικὰ (ποτὲ δῆμως δλοκληρωτικὰ) τὸ πέρασμα τοῦ ἐναλλασσομένου ρεύματος. Τὴ δίοδο τοῦ συνεχοῦς ρεύματος τὴν ἀφήνει σχεδὸν ἀνεμπόδιστη. Μόνο στὶς στιγμὲς ποὺ ἀνοίγομε καὶ κλείνομε ἔνα κύκλωμα μὲ συνεχὲς ρεῦμα, παρουσιάζεται μιὰ κάποια στραγγαλιστικὴ δράση τῶν πηνίων.

Στὰ στραγγαλιστικὰ πηνία, ἐπομένως, ἔχομε ἄλλη ἀντίσταση γιὰ τὸ συνεχὲς ρεῦμα καὶ ἄλλη γιὰ τὸ ἐναλλασσόμενο. Ἡ ἀντίσταση αὐτὴ μάλιστα ἔξαρτᾶται ἀπὸ τὴ συχνότητα καὶ λέγεται αὐτεπαγωγικὴ ἀντίσταση.

Στὰ ἐναλλασσόμενα ρεύματα, ποὺ ἔχουν τὴ συχνότητα τοῦ ἥχου, ἡ αὐτεπαγωγικὴ ἀντίσταση τοῦ πηνίου εἶναι περίπου 1 000 φορὲς μεγαλύτερη ἀπὸ τὴν ἀντίσταση στὸ συνεχὲς ρεῦμα.

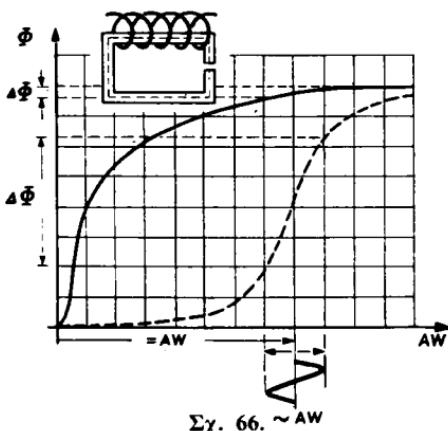
Τὰ στοιχεῖα, ποὺ εἶναι τυπωμένα ἐπάνω στὸ πηνίο, ἀντίστοιχοιν πάντοτε σὲ ἀντίσταση κατάλληλη γιὰ τὸ συνεχὲς ρεῦμα.

β) Στραγγαλιστικὸ πηνίο μὲ διάκενο ἀέρος.

Συχνὰ ἔχομε ἀνάγκη νὰ χρησιμοποιήσωμε πηνία σὲ κυκλώματα, ποὺ διαρρέονται ταυτόχρονα καὶ ἀπὸ συνεχὲς καὶ ἀπὸ ἐναλλασσόμενο ρεῦμα. Καὶ μάλιστα τὸ συνεχὲς ρεῦμα, πολλὲς φορὲς γιὰ κάποια δρισμένη αἰτία, θέλομε νὰ ἔχῃ μιὰ κάποια σημαντικὴ τιμή. Στὶς περιπτώσεις αὐτὲς τὸ συνεχὲς αὐτὸ ρεῦμα δημιουργεῖ ἔνα ισχυρὸ σταθερὸ μαγνητικὸ πεδίο, ποὺ ὀδηγεῖ σύντομα σὲ κορεσμὸ τοῦ σιδερένιου ὀπλισμοῦ.

"Ετσι τὸ ἐναλλασσόμενο ρεῦμα ποὺ προστίθεται στὸ κύκλωμα προκαλεῖ πολὺ μικρὲς μεταβολὲς στὸ μαγνητικὸ πεδίο πού, καὶ αὐτὲς μὲ τὴ σειρά τους, προκαλοῦν πολὺ μικρὲς ἀντίθετες τάσεις. Ἐπομένως, στὶς περιπτώσεις αὐτὲς δὲν θὰ ἐμφανισθῇ σχεδὸν καθόλου ἡ φρακτικὴ δράση τοῦ στραγγαλιστικοῦ πηνίου γιὰ τὸ ἐναλλασσόμενο ρεῦμα.

'Ἐπειδὴ ὁ ἀέρας παρουσιάζει στὶς μαγνητικὲς δυναμικὲς γραμμὲς μιὰ πολὺ μεγαλύτερη ἀντίσταση ἀπὸ ὅ, τι στὸν σίδηρο, χρησιμοποιοῦμε γιὰ τὰ κυκλώματα, ὥπως τὰ παραπάνω, ποὺ διαρρέονται ἀπὸ συνεχὲς καὶ ἐναλλασσόμενο ρεῦμα, στραγγαλιστικὰ πηνία μὲ διάκενο ἀέρος.



Σχ. 66. ~ AW

"Οταν ἔχωμε πυρήνα μὲ διάκενο ἀέρος, τότε ἔξ αἰτίας τοῦ διάκενου αὐτοῦ ἔχομε καὶ μεγάλη μαγνητικὴ ἀντίσταση στὸ κύκλωμα. Γιὰ νὰ ἀποκτήσωμε λοιπὸν τὴν μαγνητικὴ ροὴ – δηλαδὴ τὸ μαγνητικὸ πεδίο – ποὺ θέλομε, ἔχομε ἀνάγκη ἀπὸ περισσότερα ἀμπερελίγματα ἀπὸ ἑκεῖνα ποὺ θὰ θέλαμε ἀν δὲν ὑπῆρχε τὸ διάκενο.

Στὸ σχῆμα 66 ἡ συνεχὴς γραμμὴ μᾶς παρουσιάζει τὴ μεταβολὴ τῆς ροῆς τοῦ μαγνητικοῦ πεδίου σὲ πηνία χωρὶς διάκενο, ὅσο μεγαλώνουν τὰ ἀμπερελίγματα, ἐνῶ ἡ διακεκομμένη είναι γιὰ τὰ πηνία ποὺ ἔχουν διάκενο. Σ' αὐτὴν φαίνεται καθαρὰ ὅτι ἡ μαγνητικὴ ροὴ ἀρχίζει νὰ αὔξανῃ σὲ τιμὲς AW πολὺ μεγαλύτερες ἀπὸ πρῶτα.

Λέγοντας άμπερελίγματα (AW) έννοοῦμε τὸ γινόμενο τοῦ ἀριθμοῦ τῶν σπειρῶν ἢ ἐλιγμάτων τοῦ στραγγαλιστικοῦ πηνίου ἐπὶ τὴν ἔνταση τοῦ ρεύματος (ἐκφραζομένη σὲ 'Αμπέρ).

VI. ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΕΣ — ΜΕΤΑΦΟΡΕΙΣ — ΕΠΑΓΩΓΙΚΑ ΠΗΝΙΑ

Σύμβολα ποὺ χρησιμοποιοῦμε :

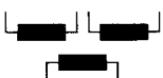
Γιὰ τοὺς μετασχηματιστές



Γιὰ τοὺς μεταφορεῖς



Γιὰ τὰ ἐπαγωγικὰ πηνία

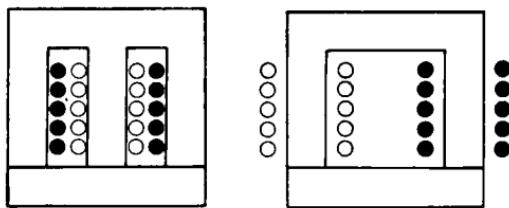


Ἡ λειτουργία τῶν μετασχηματιστῶν, τῶν μεταφορέων καὶ τῶν ἐπαγωγικῶν πηνίων στηρίζεται στὰ φαινόμενα ποὺ μελετήσαμε στὰ στραγγαλιστικὰ πηνία. Μὲ τὴ διαφορὰ πώς, ἐνῶ στὰ πηνία τὰ φαινόμενα τῆς ἐπαγωγῆς συμβαίνουν σὲ ἔνα μόνο τύλιγμα, στοὺς μετασχηματιστές, στοὺς μεταφορεῖς καὶ στὰ ἐπαγωγικὰ πηνία ὑπάρχουν τουλάχιστον δύο πηνία τοποθετημένα ἐπάνω στὸν ἕδριο σιδερένιο πυρήνα. Τὰ πηνία αὐτὰ μπορεῖ νὰ είναι εἴτε τὸ ἔνα ἐπάνω στὸ ἄλλο, εἴτε χωριστὰ μεταξύ τους τὸ ἔνα δίπλα στὸ ἄλλο. Ἐπειδὴ δὲ πυρήνας είναι κοινός, στὰ δύο τυλίγματα ὑπάρχει μεταξύ τους μιὰ μαγνητικὴ ἀλληλεξάρτηση. Χάρη σ' αὐτῇ τὴν μαγνητικὴ σχέση τῶν πηνίων μπορεῖ νὰ πραγματοποιηθῇ μιὰ μεταφορὰ ἐνεργείας ἀπὸ τὸ ἔνα πηνίο στὸ ἄλλο (σχ. 67).

Τὸ ἔνα ἀπὸ τὰ δύο πηνία, ἐκεῖνο στὸ ὅποιο δίνομε τὸ ρεῦμα,

λέγεται πρωτεῦον (Primär). Τὸ ἄλλο πηνίο, ἐκεῖνο δηλαδὴ ἀπὸ τὸ δόποιο παίρνομε τὸ ρεῦμα, λέγεται δευτερεῦον (Sekundär).

Ἄν συνδέσωμε στοὺς ἀκροδέκτες τοῦ πρωτεύοντος τυλίγματος (πηνίου) ἕνα ρεῦμα συνεχῶς μεταβαλλόμενο, π. χ. ἔνα ἐναλλασσόμενο ρεῦμα, τότε καὶ τὸ μαγνητικὸ πεδίο, ποὺ δημιουργεῖται ἀπὸ αὐτὸ τὸ ρεῦμα γύρω ἀπὸ τὸ πηνίο, μεταβάλλεται στὸν ἴδιο ρυθμό, ὅπως καὶ τὸ ρεῦμα. Ἐπομένως, τὸ δευτερεῦον πηνίο εύρισκεται μέσα σὲ ἔνα μεταβαλλόμενο μαγνητικὸ πεδίο. Σύμφωνα μὲ τὸ βασικὸ Νόμο, ποὺ εἰδαμε στὰ προηγούμενα, θὰ γεννηθῇ στὸ πηνίο αὐτὸ ἔξ ἐπαγωγῆς μιὰ ἡλεκτρικὴ τάση καὶ ἔνα ἡλεκτρικὸ ρεῦμα.



Σχ. 67.

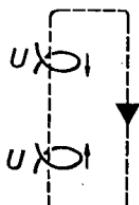
Ἄν τὸ φαινόμενο αὐτὸ συμβῇ ἀνάμεσα σὲ δυὸ τυλίγματα, ποὺ εἰναι ἀπὸ μαγνητικὴ δποψῃ ἀλληλένδετα μεταξύ τους καὶ ποὺ ἔχουν καὶ τὰ δυὸ τὸν ἴδιο ἀριθμὸ ἐλιγμάτων, τότε θὰ γεννηθῇ στὸ δευτερογενὲς μιὰ τάση ἵση καὶ ἀντίθετη μὲ τὴ τάση ποὺ ὑπῆρχε στὸ πρωτογενές. Αὐτὸ εἰναι ἀπόλυτα σωστὸ μόνο ἀν ἀγνοήσωμε τὶς ἀπώλειες ποὺ ἀναπόφευκτα θὰ μεσολαβήσουν. Τὸ γιατὶ συμβαίνει αὐτὸ θὰ τὸ ἔξηγήσωμε εὐθὺς ἀμέσως. Τὸ μαγνητικὸ πεδίο ποὺ προκαλεῖ τὸ ρεῦμα στὸ πρωτογενὲς πηνίο, ὅπως εἴπαμε, ἔχει μέσα του ἐνέργεια, ποὺ ἔξαρτᾶται ἀπὸ τὸν ἀριθμὸ τῶν ἀμπερελιγμάτων του.

Τὸ μαγνητικὸ αὐτὸ πεδίο ἐπιδρᾶ στὸ δευτερεῦον πηνίο. Αὐτὸ ὅμως ἔχει τὸν ἴδιο ἀριθμὸ ἐλιγμάτων μὲ τὸ πρωτεῦον, ποὺ δημιούργησε τὸ μαγνητικὸ πεδίο, καὶ, ἐπομένως, θὰ πρέπει ἡ τάση ποὺ θὰ γεννηθῇ ἔδω νὰ εἰναι ἴδια μὲ τὴν τάση ποὺ εἶχε τὸ ὅμοιο πρωτεῦον πηνίο, μόνο ποὺ θὰ ἔχῃ τὴν ἀντίθετη διεύθυνση.

Ἡ σχέση μετασχηματισμοῦ ἡ μεταφορᾶς θὰ εἰναι 1:1 (σχ. 68).

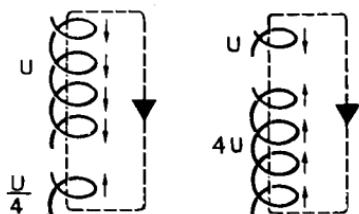
Ἄν ἀλλάξωμε τὸν ἀριθμὸ τῶν ἐλιγμάτων τοῦ δευτερεύοντος

πηγίου, τότε ή τάση πού θὰ γεννηθῇ σ' αύτὸς ἔξι ἐπαγγωγῆς θὰ είναι μεγαλύτερη ή μικρότερη, ἀνάλογα μὲ τὸ ἂν ὁ ἀριθμὸς τῶν ἑ-



Σχ. 68.

λιγμάτων τοῦ δευτερεύοντος θὰ είναι μεγαλύτερος ή μικρότερος ἀπὸ τὸν ἀριθμὸ τῶν ἐλιγμάτων τοῦ πρωτεύοντος. Ἡ σχέση μεταβολῆς τῆς τάσεως θὰ είναι ἵδια μὲ τὴ σχέση ποὺ ἔχουν οἱ ἀριθμοὶ τῶν ἐλιγμάτων τῶν δύο πηγίων μεταξύ τους (σχ. 69).

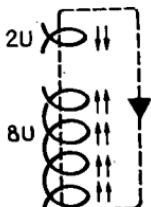


Σχ. 69.

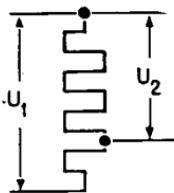
Ἄν πάλι ἀλλάξωμε τὴν τάση στὸ πρωτεῦον πηνίο, χωρὶς νὰ ἀλλάξωμε τὸν ἀριθμὸ τῶν ἐλιγμάτων, τότε ή τάση ποὺ ἀναλογεῖ σὲ κάθε ἐλιγμα τὸ ἔχη καινούργια τιμή. Αύτὸς τὸ μέγεθος, δηλαδὴ ἡ τάση ἀνὰ ἐλιγμα, θὰ μεταβιβασθῇ ἀμετάβλητο σὲ κάθε ἐλιγμα τοῦ δευτερεύοντος πηνίου. Ἔτσι ή συνολικὴ τάση στὸ δευτερεύοντος πηνίο θὰ είναι ἵση μὲ τὸ ἄθροισμα τῶν τάσεων ὅλων τῶν ἐλιγμάτων (σχ. 70).

Τὸν τρόπο αὐτὸν τῆς μεταφορᾶς τῆς τάσεως τὸν συναντοῦμε καὶ στὸν διαιρέτη τάσεως. Ἐκεὶ δηλαδὴ ἔχομε ἔναν ἀντιστάτη σὲ ἕνα κύκλωμα συνεχοῦς ρεύματος στὴ θέση τοῦ καταναλωτῆ. Ἡ τάση ποὺ ἐφαρμόζεται στὸν ἀντιστάτη αὐτὸν μοιράζεται ὁμοιόμορφα σ' ὅλα τὰ ἐλιγματά του. Ἀπ' αὐτὰ μποροῦμε νὰ πάρωμε τώρα ὃσο μέρος τῆς ἀρχικῆς τάσεως θέλομε (σχ. 71).

Μὲ τὸν ἴδιο ἀκριβῶς τρόπο μποροῦμε νὰ ἀποκτήσωμε τὸν διαιρέτη τάσεως (Spannungsteiler) στὸ ἐναλλασσόμενο ρεῦμα,



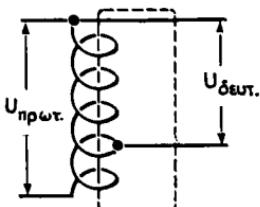
Σχ. 70.



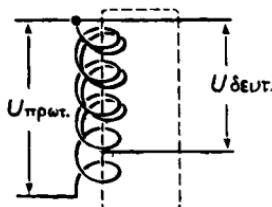
Σχ. 71.

ἢ, δπως ἀλλοιώτικα τὸν ὀνομάζομε, τὸν αὐτομετασχηματιστή, δηλαδὴ τὸν μετασχηματιστή μὲ ἔνα τύλιγμα (Spartransformator), ἢν παρεμβάλωμε σὲ κύκλωμα ἐναλλασσομένου ρεύματος ἔνα τύλιγμα δπως τὸ προηγούμενο, ποὺ νὰ εἰναι ὅμως τυλιγμένο ἐπάνω σὲ κλειστὸ μαγνητικὸ σιδηροπυρήνα (σχ. 72).

Ἄν τώρα τοποθετήσωμε δίπλα στὸ πρῶτο τύλιγμα ἔνα δεύτερο τύλιγμα ἡλεκτρικὰ συνδεδεμένο μὲ τὸ πρῶτο (δπως δείχνει τὸ σχ. 73) ἀκριβῶς ὅμοιο ὅμως πρὸς τὸ δευτερεύον τύλιγμα τοῦ σχήματος 72, τότε ἡ διάταξη αὐτῆ δὲν διάφέρει σὲ τίποτε ἀπὸ τὴν προηγούμενη τοῦ σχήματος 72, ἐκτὸς μόνο ἀπὸ τὸν τρόπο μὲ τὸν δποῖο κατανέμεται τὸ ρεῦμα στοὺς δύο κλάδους.



Σχ. 72.

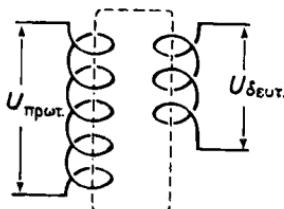


Σχ. 73.

Θὰ μποροῦσε ἀκόμη κανεὶς νὰ τοποθετήσῃ ἐντελῶς χωριστὰ (δηλ. χωρὶς γαλβανικὴ ἡλεκτρικὴ σύνδεση) τὰ δυὸ αὐτὰ τυλίγματα ἐπάνω στὸν ἴδιο πυρήνα πάντοτε, χωρὶς νὰ ἀλλάξῃ καθόλου ἡ σχέση μετατροπῆς τῆς τάσεως. "Ἔτοι θὰ ἔχωμε πάλι ἔνα μετασχηματιστή μὲ δύο χωριστὰ τυλίγματα (σχ. 74).

Γιὰ νὰ καθορίσωμε μιὰ γιὰ πάντα ποιὰ θὰ εἰναι ἡ σχέση τοῦ

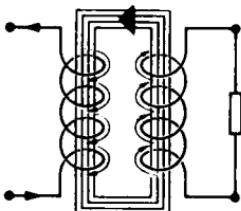
ρεύματος τοῦ πρωτεύοντος πρὸς τὸ ρεῦμα τοῦ δευτερεύοντος ἃς παραδεχθοῦμε στὴν ἀρχὴν ὅτι ἔχομε στὸ δευτερεύον πηνίο μιὰ ἀπέραντα μεγάλη ἀντίσταση, δηλαδὴ ὅτι τὸ δευτερεύον κύκλωμα εἶναι ἀνοικτό.



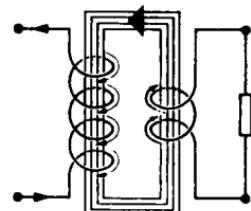
Σχ. 74.

Τότε δὲν πραγματοποιεῖται καμμιὰ μεταφορὰ ἐνεργείας, κανένας μετασχηματισμός. Τὸ μέγεθος τοῦ ρεύματος, ποὺ περνᾶ ἀπὸ τὸ πρωτεύον, ἔξαρτᾶται μόνον ἀπὸ τὴν ἀντίστασή του (χωρὶς φορτίο) (σχ. 75).

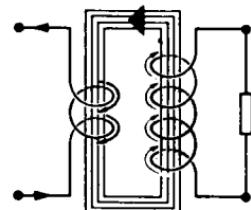
Ἄν ἀντίθετα βραχυκυκλώσωμε τὸ δευτερεύον τύλιγμα, τότε θὰ μπορούσαμε νὰ φαντασθοῦμε ὅτι τὸ ρεῦμα καὶ μὲ τὴ μικρότερη



Σχ. 75.



Σχ. 76.

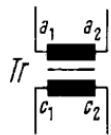


Σχ. 77.

ἀκόμη τάση θὰ ἦταν ἀπέραντα μεγάλο (σχ. 76). Στὴν πραγματικότητα ὅμως τὸ ρεῦμα θὰ πάρῃ μιὰ κάποια τιμή, ποὺ θὰ ἀντι-

στοιχῆ στή σχέση τῶν ἐπαγωγικῶν ἀντιστάσεων τοῦ δευτερεύοντος πρὸς τὸ πρωτεῦον τύλιγμα, θὰ ἀντιστοιχῆ ἐπομένως καὶ στή σχέση τῶν ἀριθμῶν τῶν ἑλιγμάτων τῶν δύο πηνίων (σχ. 77).

α) Μετασχηματιστές.

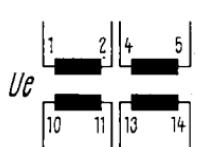


Οἱ μετασχηματιστές παριστάνονται στὰ κυκλωματικὰ σχέδια τῆς τηλεφωνικῆς τεχνικῆς μὲ τὸ σύμβολο ΤΓ καὶ μὲ ἔνα σιδερένιο πυρήνα. Οἱ ἀριθμοὶ ποὺ σημειώνονται στὸ σχῆμα χαρακτηρίζουν τὰ ὄρια συνδέσεως τῶν τυλιγμάτων.

Οἱ μετασχηματιστές ἔχουν τουλάχιστον δύο ἡλεκτρικὰ (γαλβανικὰ) χωρισμένα τυλίγματα, τοποθετημένα ἐπάνω σὲ ἔνα κοινὸ καὶ γιὰ τοὺς δυὸ κλειστὸ μαγνητικὸ ζύγωμα (σιδερένιο πυρήνα) χωρὶς διάκενο ἀέρος.

Χρησιμοποιοῦνται στὴν Τηλεφωνία κυρίως γιὰ τοὺς μετασχηματισμοὺς τῆς τάσεως τοῦ δικτύου. Ἡ σχέση μετασχηματισμοῦ ἀντιστοιχεῖ στὰ μεγέθη τῶν χρησιμοποιουμένων τάσεων π. χ. 220 V / 24 V.

β) Μεταφορεῖς.



‘Ο τρόπος λειτουργίας τοῦ μεταφορέα δὲν διαφέρει σὲ τίποτε ἀπὸ τοῦ μετασχηματιστῆ. Μεταφορέας καὶ μετασχηματιστής διαφέρουν μόνον ὡς πρὸς τὸν τρόπο τῆς κατασκευῆς τους καὶ ὡς πρὸς τὸν τρόπο τῆς χρησιμοποιήσεως τους, δηλαδὴ ὡς πρὸς τὸν προορισμό τους.

Οἱ μεταφορεῖς ἀποτελοῦνται τὶς περισσότερες φορὲς ἀπὸ 4 τυλίγματα. Τὰ τυλίγματα αὐτὰ εἰναι τυλιγμένα μὲ τὴν ἴδια φορὰ περιελίξεως. ‘Αν παραστῇ ἀνάγκη στὰ 4 αὐτὰ τυλίγματα προσθέτομε ἀκόμη ἔνα ἢ δύο ἀλλα.

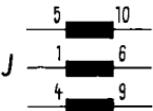
‘Ολα τὰ τυλίγματα τοποθετοῦνται ἐπάνω σὲ ἔνα κοινὸ κλειστὸ μαγνητικὸ ζύγωμα (σιδερένιο πυρήνα), χωρὶς διάκενο ἀέρος.

‘Ανὰ δύο, τὰ τέσσερα τυλίγματα, εἰναι ἐντελῶς ὅμοια μεταξύ τους ὡς πρὸς τὸν ἀριθμὸ τῶν ἑλιγμάτων καὶ τὸ μέγεθος τῆς ἀν-

τιστάσεώς τους. Οι άρχες τῶν τυλιγμάτων αύτῶν χαρακτηρίζονται στοὺς παλαιοὺς μεταφορεῖς ἐπάνω στὸ περίβλημα τοῦ μεταφορέα καὶ στὰ συνδεσμολογικὰ σχέδια μὲ τὸ γράμμα A. Τὰ πέρατά τους μὲ τὸ γράμμα E. Τὰ πρωτεύοντα τυλίγματα χαρακτηρίζονται ἐπὶ πλέον καὶ μὲ τὸν δείκτη P, ἐνῶ τὰ δευτερεύοντα μὲ τὸν δείκτη S. Στὰ νέα συνδεσμολογικὰ σχέδια σημειώνονται μόνον οἱ ἀριθμοὶ τῶν ἀκροδεκτῶν (όριων).

Οἱ μεταφορεῖς χρησιμοποιοῦνται γιὰ τὴν προσαρμογὴν τῆς ἀντιστάσεως τῶν γραμμῶν στὸ ἐναλλασσόμενο ρεῦμα καὶ γιὰ τὸν τερματισμὸν τῶν γραμμῶν. Ἡ σχέση τοῦ μετασχηματισμοῦ τους ἔξαρτᾶται ἀπὸ τὸν ἀριθμὸν τῶν ἐλιγμάτων ἢ ἀπὸ τὴν σύνθετήν τους ἀντίσταση (ἀντίσταση στὸ ἐναλλασσόμενο ρεῦμα). Ποικίλλει ἀνάμεσα στὶς σχέσεις 4 : 1 ἔως 1 : 4. Τὶς περισσότερες φορὲς ὅμως χρησιμοποιοῦνται μὲ τὴ σχέση 1 : 1.

γ) Ἐπαγωγικὰ πηνία.

 Τὰ ἐπαγωγικὰ πηνία εἰναι πηνία τοποθετημένα ἐπάνω σὲ κοινὸ μαγνητικὸ ζύγωμα (σιδερένιο πυρήνα), ποὺ ἔχει ὅμως διάκενο ἀέρος.

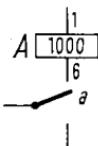
Ἐπάνω στὸν κοινὸ αὐτὸν πυρήνα εἰναι τοποθετημένα συνήθως δύο ἢ περισσότερα τυλίγματα χωρισμένα ἡλεκτρικὰ μεταξύ τους.

Στὰ σχέδια τὰ ἐπαγωγικὰ πηνία χαρακτηρίζονται μὲ τὸ γράμμα J.

Χρησιμοποιοῦνται ἐκεῖ ὅπου θέλομε νὰ μεταφέρωμε ἐπαγωγικὰ στὸ δευτερεῦον τύλιγμα ἐναλλασσόμενο ρεῦμα, ποὺ στὸ πρωτεῦον τύλιγμα κυκλοφορεῖ ταυτόχρονα μαζὶν μὲ ἐνα συνεχὲς ρεῦμα. Αὐτὸ συμβαίνει τὶς περισσότερες φορὲς στὰ μικροφωνικὰ κυκλώματα.

VII. ΡΩΣΤΗΡΕΣ (ἢ ΗΛΕΚΤΡΟΝΟΜΟΙ ἢ ΡΕΛΑΙ)

Τοὺς παριστάνομε μὲ τὸ σύμβολο :



Ό ρωστήρας άποτελεῖται συνήθως άπό τὸ πηνίο του μὲ τὸ σιδερένιο πυρήνα, άπό ἓνα κινητὸ δύλισμὸ καὶ άπό μιὰ δέσμη πτερυγίων ἐπαφῶν (ἐπαφοδοτικὰ πτερύγια).

Στὴν τηλεφωνικὴ τεχνικὴ χρησιμοποιεῖται γιὰ νὰ κατευθύνῃ ἄλλους ρωστῆρες ἢ ἄλλα κατασκευαστικὰ στοιχεῖα, καθὼς ἐπίσης καὶ γιὰ νὰ μετατρέπῃ παλμοὺς ἡλεκτρικοῦ ρεύματος ἢ ἡλεκτρικῆς τάσεως.

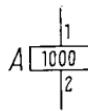
Οἱ πιὸ συνηθισμένοι ρωστῆρες στὴν τηλεφωνία εἰναι οἱ πλακὲ ρωστῆρες (πεπλατυσμένοι), ποὺ χαρακτηρίζονται μὲ τὸ Fg rls 70 καὶ οἱ διπλοὶ ρωστῆρες μὲ τὸ Fg rls 74, 78, 102 καὶ 108.

Τὰ ἔξαρτήματα τῶν ρωστήρων κατασκευάζονται κατὰ κανόνα στὴν πρέσσα. Χάρη στὸν τρόπο τῆς συναρμολογήσεως τῶν πλακὲ ρωστήρων εἰναι δυνατὸν νὰ ἐπιτύχωμε μὲ κατάλληλη ἐπέμβαση εἴτε στὴν ἀρχὴ εἴτε καὶ δρυγότερα, ὅποτε θελήσωμε, ὅλες τὶς ἐπιθυμητὲς τιμὲς ρυθμίσεως.

a) Τυλίγματα.

Τὸ πηνίο τοῦ ρωστήρα μπορεῖ νὰ ἔχῃ περισσότερα άπὸ ἓνα τυλίγματα. Ἀπὸ αὐτὰ ἄλλα εἰναι δυνατὸν νὰ εἰναι ἐνεργὰ καὶ ἄλλα ἀεργα (δηλ. τυλίγματα ποὺ χρησιμοποιοῦνται μόνον σὰν ἀντιστάτες).

1. Ἐνεργὰ τυλίγματα.

 Όνομάζομε ἐνεργὰ δλα τὰ τυλίγματα ποὺ δημιουργοῦν μαγνητικὸ πεδίο καὶ, ἐπομένως, ἀσκοῦν μαγνητικὴ ἐλξη στὸν δύλισμὸ τοῦ ρωστήρα, ὅταν περάσῃ άπὸ μέσα τους ἡλεκτρικὸ ρεῦμα.

Οἱ ἐπιτρεπόμενες άποκλίσεις στὴν ἀντίσταση τῶν τυλιγμάτων αὐτῶν συνήθως ποικίλουν γύρω στὸ $\pm 10\%$.

Οἱ άποκλίσεις στὸν ἀριθμὸ τῶν ἐλιγμάτων εἰναι πάντοτε ± 0 . Δηλαδὴ ὁ ἀριθμὸς τῶν ἐλιγμάτων πρέπει νὰ εἰναι πάντοτε ἀκριβής.

Γιὰ τὴν ἐλξη ἐνὸς ρωστήρα ἔχουν σημασία ὁ ἀριθμὸς τῶν ἐλιγμάτων του καὶ τὸ μέγεθος τοῦ ρεύματος ποὺ θὰ περάσῃ μέσα άπὸ τὸ τύλιγμα. Γ' αὐτὸ ἡ ἐλκτικὴ ἰκανότητα στοὺς ρωστῆρες ἐκφράζεται μὲ τὰ ἀμπερελίγματα (AW). Αὔτη ἡ ἀπλούστευση εἰναι δυνατή, διότι ἡ πορεία τῆς χαρακτηριστικῆς καμπύ-

λης, γιατί ένα δρισμένο τύπο ρωστήρων, είναι πάντοτε ή ίδια, για τόλους τούς ρωστήρες τοῦ τύπου αύτοῦ. Π.χ. ή καμπύλη τοῦ σχήματος 76 παριστάνει τήν πορεία τῆς μαγνητίσεως τοῦ κυλινδρικοῦ ρωστήρα Fg rls 60 (ρωστήρες μὲ δόπλισμὸ ἀκμῆς), ὅταν ὁ δόπλισμός του είναι πιεσμένος ἐπάνω στὸν πυρήνα.

‘Ο ἀριθμὸς τῶν ἀμπερελιγμάτων (AW) προκύπτει ἀπὸ τὸν πολλαπλασιασμὸ τῆς ἐντάσεως τοῦ ρεύματος ἐπὶ τὸν ἀριθμὸ τῶν ἔλιγμάτων.

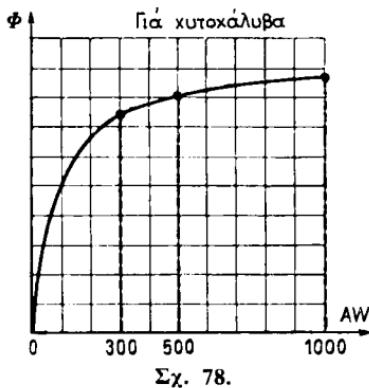
“Εχομε ἐπομένως 1 AW, ὅταν ἀπὸ τὸν πολλαπλασιασμὸ τῶν δύο αὐτῶν παραγόντων προκύπτη ὁ ἀριθμὸς 1. Π.χ.:

$$0,5 \text{ A ἐπὶ } 2 \text{ ἔλιγματα} = 1 \text{ AW.}$$

$$0,01 \text{ A ἐπὶ } 100 \text{ »} = 1 \text{ AW.}$$

Δὲν ἔχει καμμιὰ σημασία ποιὰ θὰ είναι ἡ σχέση ἀνάμεσα στὴν ἔνταση τοῦ ρεύματος καὶ στὸν ἀριθμὸ τῶν ἔλιγμάτων. Σημασία ἔχει μόνο τὸ γινόμενο τῶν δύο αὐτῶν ἀριθμῶν.

‘Απὸ τὴν καμπύλη τοῦ σχήματος 78 προκύπτει ὅτι ἡ αὐξη-



Σχ. 78.

Eἰκόνα ἔναντι →

Μετασχηματιστής, Μεταφορέας, Στραγγαλιστικὸ πηνίο καὶ Ἐπαγωγικὸ πηνίο.

Ἐπάνω δεξιά: Μεταφορέας.

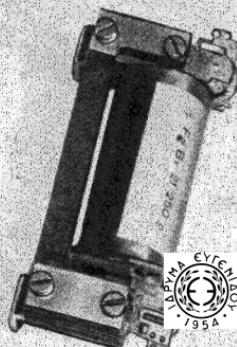
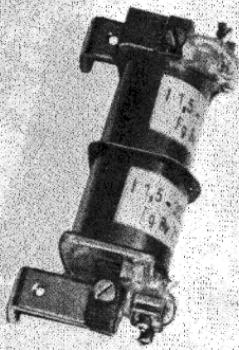
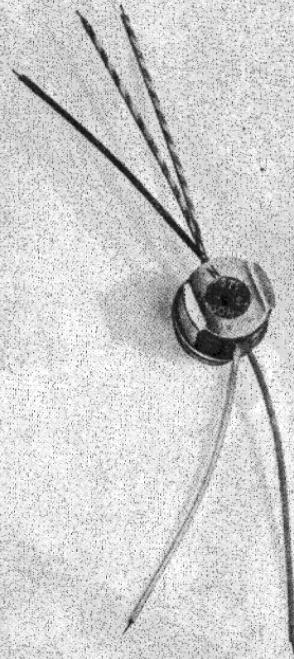
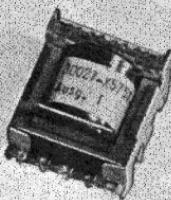
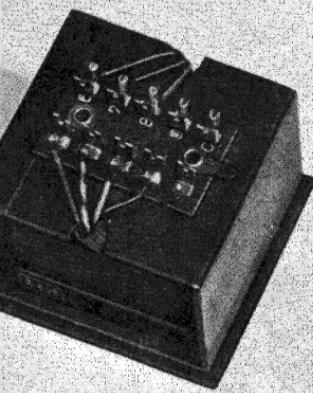
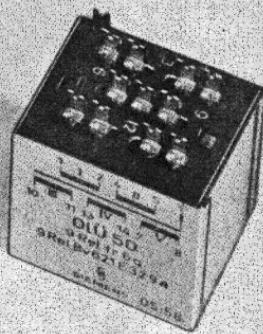
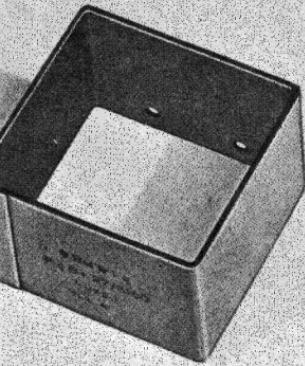
Μέσον ἐπάνω ἀριστερὰ πρὸς τὰ δεξιά:

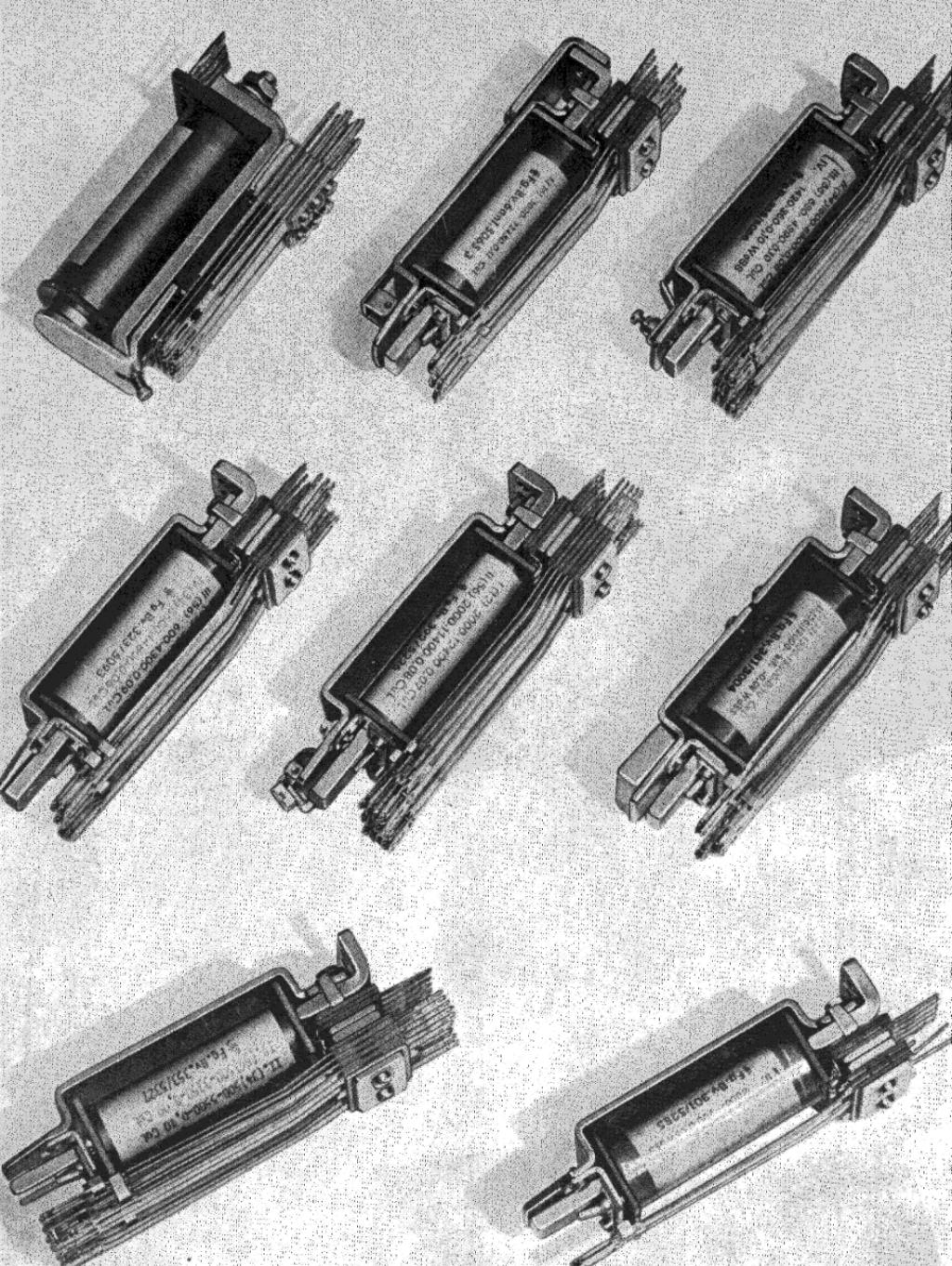
Μεταφορέας μὲ μεταλλικὴ προστασία.

Μεταφορέας Σίφεριτ - μὲ πηνίο.

Κάτω καὶ ἐπάνω ἀριστερὰ πρὸς τὰ δεξιά:

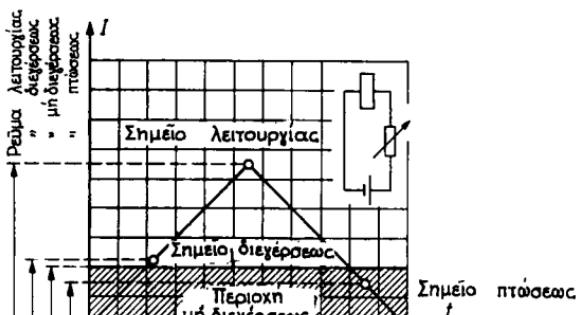
Μεταφορέας καὶ ἀντιπαρασιτικὸ πηνίο. Ἐπαγωγικὸ πηνίο.





ση τῆς ἐντάσεως τοῦ μαγνητικοῦ πεδίου στὸν πυρήνα καὶ στὸν διπλισμὸν εἰναι ἀποδοτικὴ μόνον ὅταν αὐξάνωμε τὴν τιμὴ τῶν AW μέχρι 300 AW. Γι' αὐτό, κατὰ κανόνα, δὲν χρειάζεται νὰ διεγέρωμε ἐντονώτερα τοὺς ρωστήρες. Ἡ μέγιστη τιμὴ τῆς διεγέρσεως τους εὑρίσκεται γύρω στὰ 500 AW. Ἐνισχύαμε ἀκόμη περισσότερο τὴ μαγνήτιση (τὰ AW) θὰ ἐπιτυγχάναμε μιὰ πολὺ μικρὴ μόνο αὔξηση τῆς ἐντάσεως τοῦ μαγνητικοῦ πεδίου (Φ). Ἡ αὔξηση ὅμως αὐτὴ τῆς ἐντάσεως τοῦ μαγνητικοῦ πεδίου εἶναι ἀσήμαντη ἐν σχέσει πρὸς τὴν αὔξηση τῶν AW καὶ ἐπομένως εἶναι ἐντελῶς ἀσύμφορη.

Όταν ξεπεράσωμε τὰ 1 000 AW τὸ μαγνητικὸ πεδίο πρακτικὰ δὲν ἐνισχύεται πλέον καθόλου.



Σχ. 79.

Ἄσ θέσωμε τώρα ὑπὸ τάση ἕνα τύλιγμα ἐνὸς ρωστήρα, ἐν σειρᾶ στὸ δόποιο ἔχομε συνδέσει ἕνα ρυθμιζόμενο ἀντιστάτη, καὶ

← Εἰκόνα ἔναντι

Κυλινδρικοὶ καὶ πεπλατυσμένοι ρωστήρες.

Ἐπάνω : ἀπὸ ἀριστερὰ πρὸς τὰ δεξιά :

Fg rls 60 (Ρωστήρες ἀκμῶν), Fg rls 70x ('Εναλλακτήρας πόλων).

Fg rls 70s (Κλιμακωτὸς ρωστήρας).

Μέσον : ἀπὸ ἀριστερὰ πρὸς τὰ δεξιά :

Fg rls 70aa (Ρωστήρας μὲ μηχανικὴ συγκράτηση). Fg rls 70ac,

Fg rls 70u ('Εναλλακτήρας πόλων).

Κάτω ἀριστερά : Fg rls 70r.

ᾶς φροντίσωμε νὰ αὐξάνωμε χάρη στὸν ἀντιστάτη τὸ ρεῦμα κατὰ τρόπο δμοιόμορφο. "Οταν θὰ φθάσωμε τὸ μέγιστο τοῦ ρεύματος, ἀς ἀρχίσωμε, μεταβάλλοντας ἀντίθετα τώρα τὴν ἀντίστατη τοῦ ἀντιστάτη, νὰ ξαναελαττώνωμε τὸ ρεῦμα. 'Απὸ τὶς μεταβολὲς αὐτὲς προκύπτει τὸ διάγραμμα τοῦ σχήματος 79, μὲ τὶς τιμὲς ποὺ εἰναι σημειωμένες σ' αὐτὸ καὶ ποὺ χαρακτηρίζουν τὸ πότε διεγέρθηκε ὁ ρωστήρας (τραβήχτηκε ἐπάνω στὸν ὅπλισμὸ) καὶ πότε ἀποδιεγέρθηκε (ξεκόλλησε ὁ ὅπλισμὸς ἀπὸ τὸν πυρήνα).

'Απὸ τὸ διάγραμμα αὐτὸ παρατηροῦμε πῶς ὁ ἀριθμὸς τῶν ἀμπερελιγμάτων (AW) καὶ ἐπομένως καὶ ἡ ἔνταση τοῦ ρεύματος, στὴν ὁποία πραγματοποιήθηκε ἡ ἔλξη τοῦ ὅπλισμοῦ (διέγερση τοῦ ρωστήρα), εἰναι πάντοτε μεγαλύτερη ἀπὸ τὸν ἀριθμὸ τῶν ἀμπερελιγμάτων ἡ ἀπὸ τὴν ἔνταση στὴν ὁποία ἀποδιεγείρεται ὁ ρωστήρας (πέφτει ὁ ὅπλισμός του). Τὸ πρῶτο ρεῦμα λέγεται ρεῦμα διεγέρσεως τοῦ ρωστήρα, τὸ δεύτερο λέγεται ρεῦμα πτώσεως.

'Η αἰτία τοῦ φαινομένου αὐτοῦ εἰναι ὅτι στὴν ἀρχὴ ὑπάρχει ἔνα διάκενο ἀέρος ἀνάμεσα στὸν ὅπλισμὸ καὶ στὸν πυρήνα, πρᾶγμα ποὺ σημαίνει μεγάλη ἀντίσταση γιὰ τὶς μαγνητικὲς γραμμές. "Οταν ὅμως ὁ ρωστήρας διεγερθῇ καὶ ἔλθῃ στὴν θέση ἐργασίας, δηλαδὴ κολλήσῃ ὁ ὅπλισμὸς στὸν πυρήνα, τότε τὸ διάκενο αὐτὸ καταργεῖται καὶ μαζὶ του ἔξαφανίζεται καὶ ἡ πρόσθετη ἀντίσταση τοῦ μαγνητικοῦ κυκλώματος (ποὺ ὀφείλετο στὸ διάκενο ἀέρος). 'Ἐπομένως, ἡ μαγνητικὴ ροή (ἡ ἔνταση δηλαδὴ τοῦ μαγνητικοῦ πεδίου) θὰ εἰναι τώρα μεγαλύτερη ἀν καὶ τὰ ἀμπερελίγματα (AW) θὰ εἰναι τὰ ἴδια.

Τὸ φαινόμενο αὐτὸ μποροῦμε νὰ τὸ παρομοιάσωμε μὲ ἔνα κύ-

Εἰκόνα ἔναντι →

Διπλοὶ καὶ κυλινδρικοὶ ρωστῆρες.

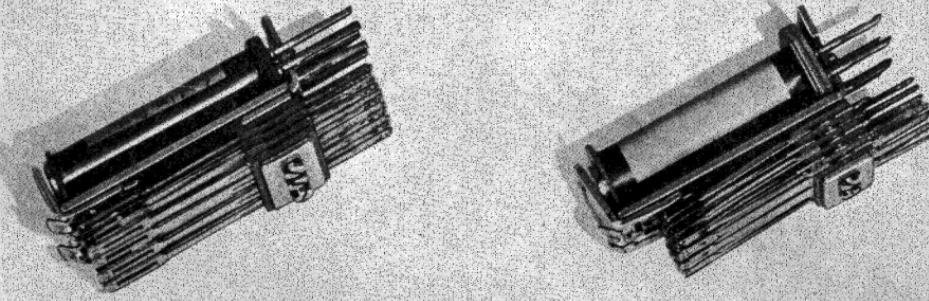
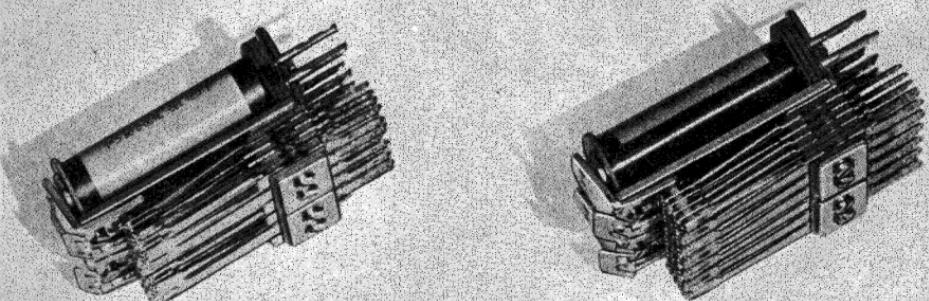
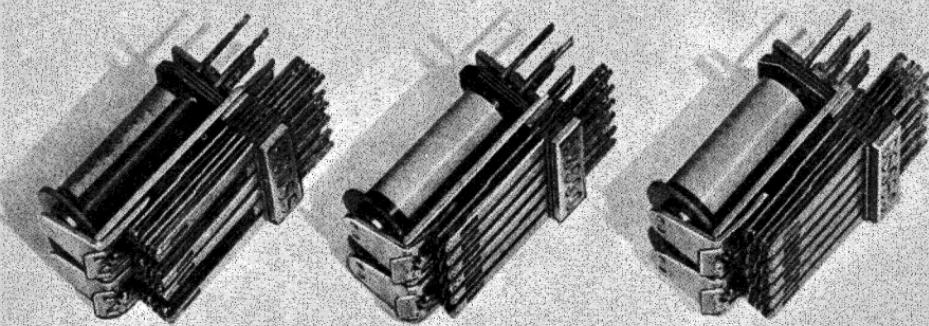
'Ἐπάνω ἀπὸ ἀριστερὰ πρὸς τὰ δεξιά : Fg rls 102 παλαιός, Fg rls 102, Fg rls 102a.

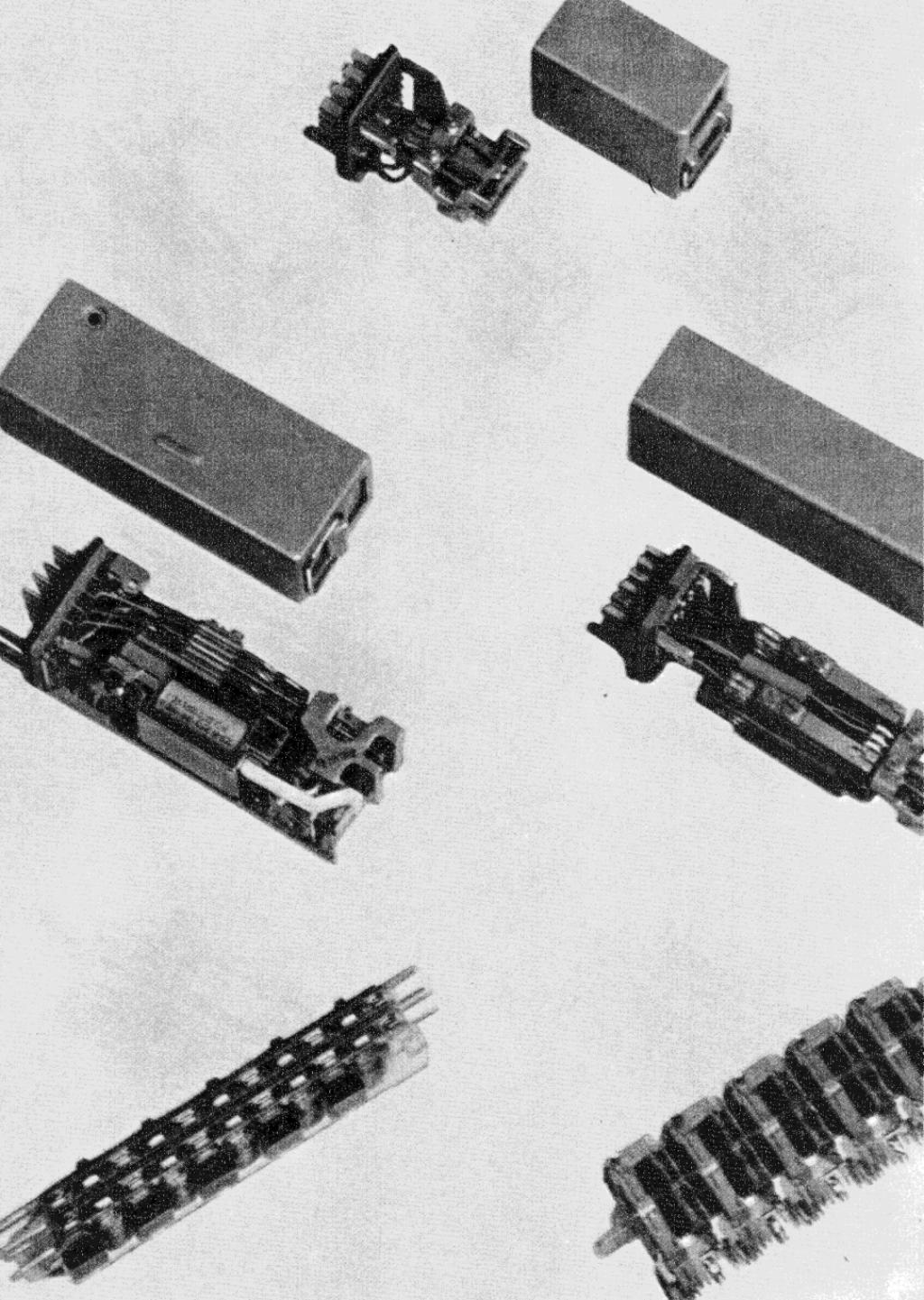
Mέσον ἀριστερά : Fg rls 78b.

Mέσον δεξιά : Fg rls 78e.

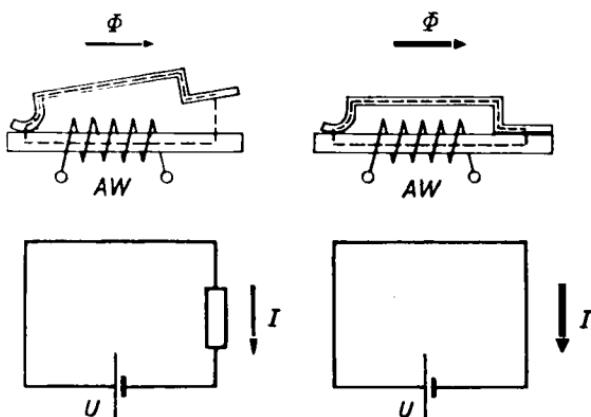
Kάτω ἀριστερά : Fg rls 108a.

Kάτω δεξιά : Fg rls 93b.





κλωμα συνεχοῦς ρεύματος που περιέχει και έναν άντιστάτη (σχ. 80). Όταν δηλαδή υπάρχη διάντησης (που άντιστοιχεῖ στὸ



Σχ. 80.

διάκενο άέρος) ή ένταση τοῦ ρεύματος στὸ κύκλωμα είναι μικρότερη. Όταν έξαφανισθῇ διάντησης (που άντιστοιχεῖ στὴν κατάργηση τοῦ διάκενου) ή ένταση τοῦ ρεύματος είναι μεγαλύτερη.

Όταν ή ένταση τοῦ ρεύματος είναι μικρότερη ἀπὸ τὸ ρεῦμα σδιεγέρσεως, διπλισμὸς δὲν ἔλκεται. Δηλαδὴ βρισκόμαστε, ὅπως λέμε, σὲ πεδίο ρευμάτων μὴ διεγέρσεως. Τὸ ρεῦμα μὴ διεγέρσεως είναι γενικὰ τὰ 80 %, τοῦ ρεύματος διεγέρσεως. Αὕτη ή σχέση ἔχει μεγάλη σημασία γιὰ διάφορες συνδεσμολογίες.

Στὸν Πίνακα 7 δίνονται μέσες τιμὲς ἀμπερελιγμάτων, που ἀπαιτοῦνται γιὰ τὴ διέγερση καὶ τὴν πτώση διαφόρων τύπων ρωστήρων, οἱ δόποιοι είναι ἔξοπλισμένοι μὲ κανονικὸ τύπο καὶ ἀριθμὸ

← *Eἰκόνα ἔναντι*

Μικρορωστήρας, δοκιμαστικὸς ρωστήρας καὶ ταχὺς ρωστήρας εὐγενῶν μετάλλων.

'Επάνω : Fg rls 131 f.

Μέσον ἀριστερά : Fg rls 105 e (ταχὺς ρωστήρας EMD).

Μέσον δεξιά : Fg rls 105 d (ταχὺς ρωστήρας EMD).

Κάτω : Ταχεῖς ρωστῆρες εὐγενῶν μετάλλων.

έπαφοδοτικῶν πτερυγίων.

Γιὰ νὰ ἔξασφαλίσωμε τὴν λειτουργία τοῦ ρωστήρα χωρὶς λάθος καὶ στὶς πιὸ δυσμενεῖς περιπτώσεις, δηλαδὴ καὶ ὅταν ἀκόμη ὑπάρχουν ἀποκλίσεις ἀπὸ τὴν κανονική του τιμὴ τῆς τάσεως καὶ τῆς ἀντιστάσεως, παίρνομε σὰν τιμὴ κανονικῆς λειτουργίας ἐνὸς ρωστήρα τὴν ἐλάχιστη τιμὴ διεγέρσεως προσαύξημένη κατὰ κάποιο ποσοστό. Τὸ ποσοστὸ αὐτὸ ἔξαρτᾶται ἀπὸ τὸ εἰδος τῆς λειτουργίας.

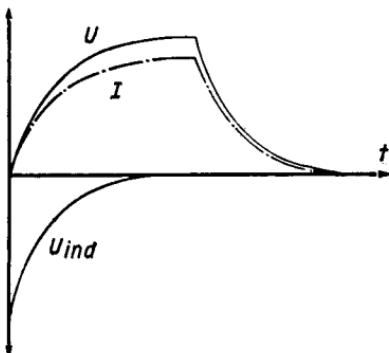
Σὲ περίπτωση ποὺ ἔχομε ἐπαφοδοτικὰ πτερύγια, ποὺ θὰ μείνουν στὴ θέση ἐργασίας περισσότερο χρόνο ἀπὸ τὸν συνηθισμένο μέσο ὄρο λογαριάζουμε συνήθως μὲ μιὰ προσαύξηση 100 %. Αύτὸ δηλαδὴ ἀντιστοιχεῖ σὲ διπλάσια ἀσφάλεια (στατικὴ ἀσφάλεια). Ἡ ἀσφάλεια αὐτὴ φυσικὰ δὲν περιλαμβάνεται στὶς τιμὲς τοῦ Πίνακα 7.

ΠΙΝΑΚΑΣ 7

Εἶδος ρωστήρα	Χαρακτηρισμὸς	AW διεγέρσεως	AW πτώσεως
Κυλινδρικοὶ ρωστῆρες	Fg rls 60	200 ἔως 250	150 ἔως 180
Πλακέ ρωστῆρες	Fg rls 70	100 ἔως 150	70 ἔως 120
Διπλοὶ ρωστῆρες	Fg rls 74, 78, 102, 108	80 ἔως 130	20 ἔως 40
Μικροὶ ρωστῆρες	Fg rls 82, 100	25 ἔως 50	5 ἔως 10
Δίδυμοι ρωστῆρες	Fg rls 105	1 ἔως 2	
Πολωμένοι ρωστῆρες	T rls	4 ἔως 25	κατὰ τὴν ἐπαναφορά τους 2,5

Παλμοδοτικοὶ ἐπαφεῖς εἰναι οἱ ἐπαφεῖς ποὺ ἀνοίγουν καὶ κλείνουν διαδοχικὰ πολὺ γρήγορα καὶ ἔτσι ἀποστέλλουν σύντομες ἡλεκτρικὲς ὡθήσεις (ρευματωθήσεις). Σ' αὐτοὺς τὸ ποσοστὸ ἀσφαλείας ποὺ προσθέτομε εἰναι 200 %, ἔως 400 %. Δηλαδὴ τὸ κανονικὸ ρεῦμα λειτουργίας εἰναι τρεῖς ἔως πέντε φορὲς μεγαλύτερο ἀπὸ τὸ ἐλάχιστο ἀπαραίτητο ρεῦμα διεγέρσεως. Ἐχομε ἐπομένως συντελεστὴ ἀσφαλείας τρία ἔως πέντε.

"Όταν διεγείρεται ένας ρωστήρας χρειάζεται ένα μέσο χρόνο για τὴν κίνησή του, ποὺ ποικίλει ἀπὸ 15 ἕως 20 ms (χιλιοστὰ τοῦ δευτερολέπτου). Αὐτὸς ὁ χρόνος, ποὺ λέγεται χρόνος διεγέρσεως, είναι ἀπαραίτητος για νὰ ὑπερνικηθῇ ή μηχανική ἀδράνεια καὶ ἡ αύτεπαγωγή τοῦ ρωστήρα. (σχ. 81).



Σχ. 81.

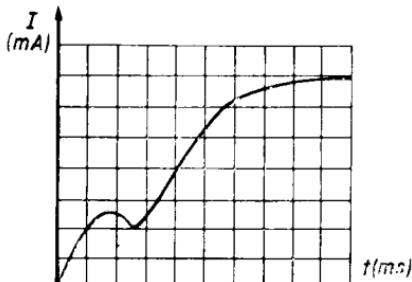
Καμπύλη ἐντάσεως καὶ τάσεως ρεύματος κατὰ τὴν διέγερση καὶ ἀποδιέγερση ἐνὸς ρωστήρα μὲ δόπλισμό τραβηγμένο. Ἡ ἀποδιέγερση γίνεται βραχυκυκλώνοντας τὸ τύλιγμα.

'Ο χρόνος πτώσεως τοῦ ρωστήρα, δηλαδὴ ὁ χρόνος ποὺ χρειάζεται νὰ παρέλθῃ ἀπὸ τὴ στιγμὴ ποὺ ἔπαισε νὰ περνᾶ ρεῦμα ἀπὸ τὸ τύλιγμά του, ὡς τὴ στιγμὴ ποὺ θὰ πέσῃ δό δόπλισμός του, ἔξαρτᾶται ἀπὸ τὴν αύτεπαγωγή, ἀπὸ τὸν ἀριθμὸ καὶ τὸ εἶδος τῶν ἐπαφοδοτικῶν πτερυγίων καὶ ἀπὸ τὴν μορφὴ τῆς συνδεσμολογίας του. 'Ο χρόνος αὐτὸς κυμαίνεται ἀνάμεσα στὰ 5 καὶ 15 ms.

Μελετώντας μιὰ ἀκριβέστερη καμπύλη τοῦ ρεύματος διεγέρσεως ἐνὸς ρωστήρα, θὰ παρατηρήσωμε μιὰ μείωση (ὑποχώρηση) τοῦ ρεύματος τὴ στιγμὴ ποὺ ἔλκεται δό δόπλισμὸς (σχ. 82). Αὐτὸς γίνεται διότι κατὰ τὴν διάρκεια τῆς κινήσεως τοῦ δόπλισμοῦ ἔλαττωνται τὸ διάκενο τοῦ ἀέρος, ποὺ ὑπῆρχε ἀνάμεσα στὸν πυρήνα καὶ τὸν δόπλισμὸ καὶ ἐνισχύεται ἔτσι τὸ μαγνητικὸ πεδίο.

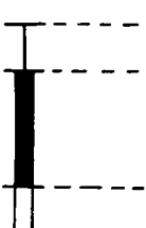
Αὐτὴ ἡ μεταβολὴ προκαλεῖ ένα ἀντίθετο ρεῦμα ἐπαγωγῆς. Τὸ ρεῦμα αὐτὸ ἔλαττωνει τὸ κανονικό. Καὶ μόνον ὅταν δό δόπλισμὸς

τελειώση τήν κίνησή του καὶ κολλήση ἐπάνω στὸν πυρήνα, ἔξακολουθεῖ ἡ καμπύλη τοῦ ρεύματος τήν πορεία της, ὅπως ὅταν ἔχωμε μιὰ κανονική αύτεπαγωγική ἀντίσταση.



Σχ. 82.

Γιὰ νὰ μποροῦμε νὰ παρακολουθοῦμε μὲ εὔκολο καὶ σίγουρο τρόπο τὶς διαδοχικὲς διεγέρσεις καὶ ἀποδιεγέρσεις περισσοτέρων ρωστήρων, καὶ ἐπομένως νὰ γνωρίζωμε πότε είναι ἀνοικτὰ καὶ πότε κλειστὰ τὰ ἐπαφοδοτικά τους πτερύγια, χρησιμοποιοῦμε τὰ διαγράμματα τῶν ρωστήρων. Σ' αὐτὰ ἡ λειτουργία τοῦ κάθε ρωστήρα παριστάνεται ὥπως στὸ σχῆμα 83.



Σημεῖο ζεύξεως : Είναι ἡ στιγμὴ ποὺ δίνομε ρεῦμα στὸ τύλιγμα τοῦ ρωστήρα.
Σημεῖο διεγέρσεως : Είναι ἡ στιγμὴ ποὺ πρῶτοι θρόμβοι ἐπαφῶν ἀνοίγουν ἢ κλείνουν.

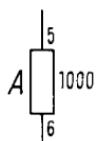
Σημεῖο ἀποζεύξεως : Είναι ἡ στιγμὴ ποὺ διακόπτομε τὸ ρεῦμα ἀπὸ τὸ τύλιγμα τοῦ ρωστήρα.
Σημεῖο πτώσεως : Είναι ἡ στιγμὴ ποὺ οἱ πρῶτοι θρόμβοι ἐπαφῶν κλείνουν ἢ ἀνοίγουν.

Σχ. 83.

Οἱ χρόνοι αὐτοὶ ἀναφέρονται πάντοτε στὶς λειτουργίες τῶν ἐπαφέων (δηλ. στὸ ἀνοιγμα ἢ τὸ κλείσιμο τῶν θρόμβων ἐπαφῆς) γιατὶ διαφορετικὰ μόνο μὲ φωτογραφικὰ μέσα θὰ ἤταν δυνατὸ νὰ τοὺς μετρήσωμε πρακτικά. Σύμφωνα μὲ τὰ παραπάνω μποροῦμε εὔκολα νὰ μετρήσωμε τοὺς χρόνους αὐτοὺς μὲ τήν βοήθεια ἑνὸς παλμογράφου Siemens (Impulsschreiber Fg reg 2b) ἢ τοῦ παλμο-

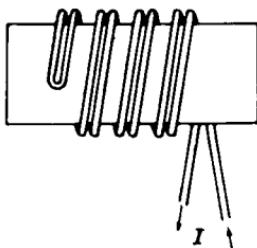
χρονομέτρου (Impulszeitmesser 9T mse 110a) ή άκομη άκριβέστερα μὲ τὴν βοήθεια ἐνὸς ταλαντογράφου (Oszillograph).

2. "Αεργα τυλίγματα.



"Ετσι δύνομάζομε κάθε τύλιγμα ἐνὸς ρωστήρα, πού, ὅταν διαρρέεται ἀπὸ ρεῦμα, δὲν δημιουργεῖ μεταβολὴ στὴν μαγνητικὴ κατάστασή του.

Τὸ ἄεργο τύλιγμα, ή τύλιγμα — ἀντιστάτης ἐνὸς ρωστήρα, εἰναι μιὰ δίμιτη περιέλιξη ἐπάνω στὸν πυρήνα τοῦ ρωστήρα. Συνήθως γίνεται μὲ σύρμα ἀντιστάτη. Λέγοντας δὲ δίμιτη περιέλιξη ἐννοοῦμε ἐνα τύλιγμα (σχ. 84) ἀπὸ ἐνα σύρμα, ποὺ τὸ διπλώσαμε στὴ μέση καὶ ἔτσι διπλὸ τὸ τυλίγομε ἐπάνω στὸν



Σχ. 84.

πυρήνα, κατὰ τέτοιο τρόπο, ὥστε τὰ δύο μισὰ μέρη του νὰ περιβάλλουν τὸν πυρήνα μὲ πολλὰ ἑλίγματα τὸ ἐνα δίπλα στὸ ἄλλο, ὅπως δείχνει τὸ σχῆμα 84. "Ετσι ἐπιτυγχάνεται ὥστε τὸ ρεῦμα ποὺ διαρρέει τὸ πρῶτο μισὸ μέρος τοῦ σύρματος νὰ περνᾶ μέσα ἀπὸ σπεῖρες δεξιόστροφες, ἐνῶ ὅταν συνεχίζῃ τὴν πορεία του στὸ



Σχ. 85.

ἄλλο μισό, νὰ περνᾶ μέσα ἀπὸ σπεῖρες ἀριστερόστροφες (σχ. 85).

Δημιουργοῦνται ἔτσι δύο μαγνητικὰ πεδία ἵσα ἀλλ’ ἀντίθετα μεταξύ τους, ποὺ φυσικὰ ἀλληλοεξουδετερώνονται.

Οι δίμιτες αύτές περιελίξεις τοποθετοῦνται πάντοτε τελευταίες έπάνω στὸ πήνιο, σὰν τελευταία τυλίγματά του. Προσπαθοῦμε νὰ ἔχωμε ὅσο τὸ δυνατὸν λιγότερα στρώματα τέτοιων ἐλιγμάτων.

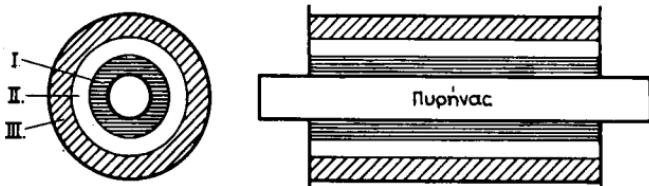
‘Η ἐπιτρεπόμενη ἀνοχὴ στήν τιμὴ τῆς ἀντιστάσεως εἰναι γύρω στὸ $\pm 5\%$.’ Εδῶ δὲ ἀριθμὸς τῶν ἐλιγμάτων δὲν παίζει κανένα ρόλο.

3. Περισσότερα τυλίγματα.

‘Αν ἐπάνω σὲ ἔνα ρωστήρα ἔχουν τοποθετηθῆ περισσότερα τυλίγματα, ἀνεξάρτητα ἀπὸ τὸ ὃν εἰναι ἐνεργὰ ἢ ἄεργα, τὰ χαρακτηρίζομε ἐπάνω στήν ἐτικέττα τοῦ ρωστήρα μὲ τοὺς λατινικοὺς ἀριθμοὺς I, II, III.

Μὲ τοὺς ἀριθμοὺς αὐτοὺς εἰναι καθορισμένη ἡ θέση τῶν τυλιγμάτων ἐπάνω στὸν πυρήνα τοῦ ρωστήρα καὶ ἡ ἀντίστοιχη σειρὰ τῶν δρίων, ὅπου συγκολλοῦνται τὰ ἄκρα τῶν τυλιγμάτων.

Τὸ τύλιγμα I εἰναι τὸ πρῶτο ποὺ τοποθετεῖται ἐπάνω στὸν πυρήνα. ‘Ἐπάνω σ’ αὐτὸ τυλίγεται τὸ II καὶ οὕτω καθεξῆς (σχ. 86).



Σχ. 86

4. ‘Αν ἐπάνω στήν ἐτικέττα ἐνδεκτήρα εἰναι ἔνα στοιχεῖο σὲ παρένθεση π.χ.

(I... (I... | I...
 ἢ ἢ {
(III... (II... | III...

τότε πρέπει νὰ ξέρωμε ὅτι τὰ δύο αὐτὰ τυλίγματα εἰναι τοποθετημένα τὸ ἔνα συνέχεια πρὸς τὸ ἄλλο καὶ ὅτι εἰναι ἐνωμένα στὸ ἐσωτερικὸ τοῦ πηνίου, χωρὶς δηλαδὴ νὰ ἔχωμε βγάλει τὰ ἀντίστοιχα ἄκρα τους σὲ ἐξωτερικὸ δριο τοῦ ρωστήρα.

Αὐτὸ γίνεται σὲ τυλίγματα ὅπου γιὰ νὰ ἐπιτύχωμε μιὰ ὁρι-

σμένη άντισταση μὲ ἔνα ἀριθμένο ἀριθμὸν ἐλιγμάτων, εἴμαστε ἀναγκασμένοι νὰ χρησιμοποιήσωμε σύρματα δύο διαφορετικῶν εἰδῶν.

Τὸ ἴδιο γίνεται καὶ στὰ διαφορικὰ ἢ συμμετρικὰ τυλίγματα ρωστήρων.

Τὰ δύο τυλίγματα ἐνὸς διαφορικοῦ ἢ συμμετρικοῦ ρωστήρα πρέπει νὰ ἔχουν τὴν ἴδια ἀκριβῶς ἀντίσταση καὶ τὸν ἴδιο ἀκριβῶς ἀριθμὸν ἐλιγμάτων. Γιὰ νὰ τὸ ἐπιτύχωμε αὐτὸ διαιροῦμε τὸ ἔνα τύλιγμα στὴ μέση ἀκριβῶς τῶν ἐλιγμάτων του καὶ χαρακτηρίζομε τὰ μισά του ἀντιστοίχως σὰν τύλιγμα I καὶ III. Ἀνάμεσα στὰ δύο αὐτὰ μισά τυλίγματα τοποθετεῖται δόλόκληρο τὸ τύλιγμα II.

Στὴ λειτουργία τὰ τυλίγματα I καὶ III διεγείρονται πρὸς τὴν ἴδια ἔννοια ἢ ἀντίθετα. "Αν διεγείρωνται ἀντίθετα τότε τὰ μαγνητικά τους πεδία ἀλληλοεξουδετερώνονται.

‘Ο χαρακτηρισμὸς ἐνὸς τέτοιου πηνίου θὰ εἶχε τὴν ἀκόλουθη περίπου μορφή:

(I (12) 50 – 1850 – 0,17 Cu

(III 90 – 1850 – 0,17 Cu

(II (56) 140 – 3700 – 0,17 Cu

.Fg Bv 332/2008

Στὸν χαρακτηρισμὸν αὐτὸν ὁ πρῶτος ἀριθμὸς, ποὺ είναι σὲ παρένθεση καὶ ποὺ ἀκολουθεῖ τὸν ἀριθμὸν τοῦ τυλίγματος τὸν γραμμένο μὲ λατινικὸ ἀριθμό, μᾶς λέγει σὲ ποιὰ ὅρια συγκολλήσαμε τὰ ἄκρα τοῦ τυλίγματος.

‘Ο δεύτερος ἀριθμὸς δίνει τὴν ἀντίσταση τοῦ τυλίγματος αὐτοῦ σὲ “Ωμ.

‘Ο τρίτος ἀριθμὸς δίδει τὸν ἀριθμὸν τῶν ἐλιγμάτων.

‘Ο τέταρτος ἀριθμὸς δίνει στοιχεῖα γιὰ τὴν διάμετρο καὶ τὸ εἶδος τοῦ σύρματος. Ἐδῶ τό:

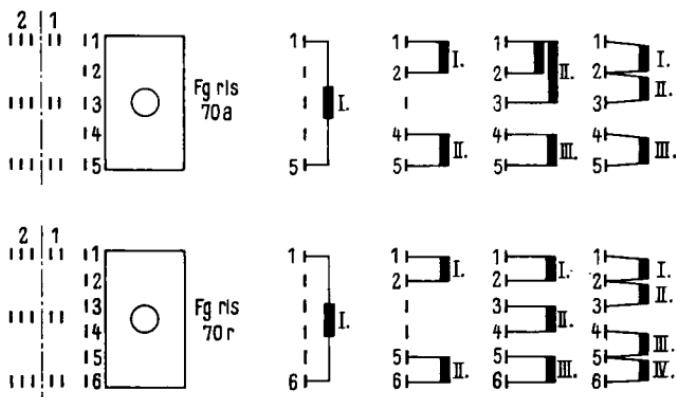
Cu (ἄλλοτε CuL) σημαίνει σύρμα χάλκινο λακαρισμένο.

Wd (ἄλλοτε WdSS) σημαίνει σύρμα ἀντιστάτη τυλιγμένο μὲ δυὸ στρώματα μετάξινης κλωστῆς.

‘Ο συμβολισμὸς Fg Bn..../.... σημαίνει τὴν προδιαγραφὴν τοῦ ρωστήρα, ποὺ περιλαμβάνει ὅλα τὰ ἀπαραίτητα στοιχεῖα γιὰ τὴν κατασκευὴ του.

"Όταν πρόκειται νὰ παραγγελθῇ ἔνας πλήρης ρωστήρας ή δέσμη τῶν ἐπαφοδοτικῶν πτερυγίων του ἢ τὸ πηνίο του, πρέπει νὰ δοθῇ δλόκληρος δχαρακτηρισμὸς αὐτὸς Fg Bn.../..."

5. Στὰ δρια συγκολλήσεως τῶν ρωστήρων Fg rls 70a καὶ Fg rls 70r εἰναι δυνατὸν νὰ καταλήγουν τὰ τυλίγματα κατὰ διαφόρους τρόπους, ὅπως φαίνεται ἀπὸ τὸ παρακάτω σχῆμα 87.



Σχ. 87.

Διάταξη τῶν ἑλιγμάτων στοὺς πλακὲ ρωστῆρες.

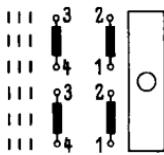
Στοὺς πλακὲ ρωστῆρες τὰ ὄρια συγκολλήσεως τὰ ἀριθμοῦμε ἀπὸ πάνω πρὸς τὰ κάτω. "Όταν βλέπωμε τὸν ρωστήρα ἀπὸ τὴν πλευρὰ τῶν δρίων του, κατὰ τέτοιο τρόπο, ὡστε ἡ σειρὰ τῶν δρίων νὰ εἰναι ἀριστερὰ ἀπὸ τὸν πυρήνα, τότε θὰ ξέρωμε ὅτι τὰ τυλίγματα εἰναι τυλιγμένα τὸ ἔνα ἐπάνω στὸ ἄλλο, σύμφωνα μὲ τὴ φορὰ περιστροφῆς τῶν δεικτῶν τοῦ ὥρολογίου. Πρῶτα τυλίγεται τὸ τύλιγμα τὸ δποῖο καταλήγει στὰ ὄρια ποὺ εἰναι ἐπάνω καὶ ὑστερα τὰ τυλίγματα ποὺ καταλήγουν στὰ ἄλλα ὄρια.

"Αν δύο τυλίγματα ἔνδεις ρωστήρα συνδεθοῦν μαζὶν καὶ, κατὰ τέτοιο τρόπο, ὡστε τὸ ρεῦμα ποὺ περνᾶ μέσα ἀπ' αὐτὰ νὰ συναντᾶ στὸ καθένα ἀπὸ τὰ δύο, πρῶτα τὸ ὄριο ποὺ ἔχει μικρότερο ἀριθμὸ καὶ ἔπειτα ἔκεινο ποὺ ἔχει μεγαλύτερο ἀριθμὸ ἢ καὶ ἀνάποδα, τότε αὐτὸ θὰ σημαίνῃ πώς καὶ τὰ δύο τυλίγματα θὰ διαρρέωνται ἀπὸ τὸ ρεῦμα μὲ τὴν ἴδια κατεύθυνση περιελίξεως. Καὶ ἐπομένως τὰ μαγνητικά τους πεδία θὰ διληλούποστηρίζωνται.

"Αν δὲν συμβαίνη αύτὸ—δηλαδὴ ἄν τὸ ρεῦμα περνώντας στὸ ἔνα τύλιγμα συναντᾶ πρῶτα τὸ ὅριο μὲ τὸν μικρὸ ἀριθμὸ καὶ ἔπειτα τὸ ὅριο μὲ τὸν μεγάλο ἀριθμὸ καὶ στὸ ἄλλο τύλιγμα, ἀντίθετα, περνᾶ πρῶτα ἀπὸ τὸ ὅριο μὲ τὸν μεγάλο ἀριθμὸ καὶ ἔπειτα ἀπὸ τὸ ὅριο μὲ τὸν μικρὸ ἀριθμὸ—τότε τὰ δύο τυλίγματα δημιουργοῦν μαγνητικὰ πεδία μὲ ἀντίθετες διευθύνσεις καὶ ἐπομένως τὸ ἔνα ἔχασθενίζει τὸ ἄλλο.

Τὰ ἄεργα τυλίγματα (δίμιτες περιελίξεις — ἀντιστάτες) συνήθως συνδέονται στοὺς ρωστῆρες Fg rls 70a ἀνάμεσα στὰ ὅρια 4 καὶ 5, ἐνῶ στοὺς ρωστῆρες Fg rls 70 γ ἀνάμεσα στὰ ὅρια 5 καὶ 6.

Τὸ σχῆμα 88 παριστάνει τὸ πῶς εἰναι τοποθετημένα τὰ τυλίγματα καὶ τὰ ὅρια τους στοὺς διπλοὺς ρωστῆρες Fg rls 74, 78, 102 καὶ 108.



Σχ. 88.

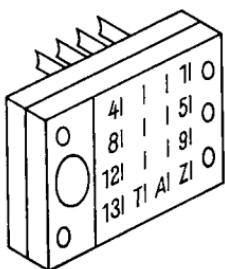
Καὶ ἐδῶ τὰ ἄεργα τυλίγματα συνδέονται στὰ δύο τελευταῖα ὅρια, δηλαδὴ στὰ 3 καὶ 4.

"Αν εἰναι ἀνάγκη νὰ τοποθετηθοῦν ἐπάνω σὲ ἔνα πηνίο περισσότερα ἀπὸ 2 τυλίγματα, τότε, ἐπειδὴ ἔχομε μόνον 4 ὅρια συγκολλήσεως, πρέπει τὰ ἄκρα τοῦ τρίτου τυλίγματος νὰ κολληθοῦν κάπου μαζὶ μὲ τὰ ἄκρα τῶν ἄλλων δύο τυλιγμάτων. Ἐπομένως γιὰ τὸ τρίτο τύλιγμα διατίθενται τὰ ὅρια 2 καὶ 3 η 1 καὶ 4.

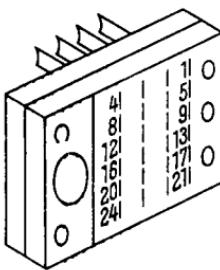
"Οσον ἀφορᾶ στὴ διεύθυνση περιελίξεως σχετικὰ μὲ τοὺς ἀριθμοὺς τῶν δρίων, ἰσχύουν καὶ στοὺς διπλοὺς ρωστῆρες τὰ ὅσα ἰσχύουν καὶ στοὺς πλακὲ ρωστῆρες.

"Η διάταξη τῶν δρίων συγκολλήσεως στοὺς ρωστῆρες μὲ βυσματοφόρες βάσεις (μὲ βάσεις δηλαδὴ ποὺ ἔχουν βύσματα), φαίνεται ἀπὸ τὰ παρακάτω παραδείγματα. Η ἀριθμηση στοὺς ρωστῆρες αὐτοὺς σημειώνεται ἐπάνω στὶς βυσματοφόρες βάσεις (σχ. 89).

"Ο τρόπος ἀριθμίσεως στοὺς κυλινδρικοὺς ρωστῆρες ἀκμῆς Fg rls 60 φαίνεται ἀπὸ τὸ σχῆμα 90.



Σχ. 89.



Σχ. 90.

6.—Γιατί νὰ διατηρηθῆ ἡ θέρμανση τῶν πηγῶν ἐνὸς ρωστήρα στὰ ἐπιτρεπόμενα ὅρια καὶ ἐπομένως γιὰ νὰ προστατευθῆ τὸ μονωτικό ὑλικό τους ἀπὸ καταστροφὴ, δὲν πρέπει ἡ ἰσχὺς ἐνὸς πηγίου νὰ ξεπερνᾶ τὰ 5 βάττ.

Δὲν ἔνδιαφέρει δὲ ἂν τὰ 5 αύτὰ βάττ τὰ ἀποδίδει ἕνα μόνο τύλιγμα ἢ ταυτόχρονα περισσότερα.

7.—Ἡ κανονικὴ τάση λειτουργίας στὰ τυλίγματα τῶν ρωστήρων εἰναι 24 V, 48 V ἢ 60 V. Εἰναι ὅμως δυνατό, σύμφωνα μὲ τὶς Γερμανικὲς προδιαγραφὲς VDE, νὰ φθάσῃ στὰ 100 V.

Ἡ δοκιμὴ μονώσεως γίνεται μὲ τάση ἐναλλασσομένου ρεύματος 500 V.

Οἱ ἔρευνες ἔδειξαν ὅτι ἡ πραγματικὴ τάση διασπάσεως κυμαίνεται περὶ τὰ 1 500 V.

β) Σιδερένιος πυρήνας καὶ δπλισμὸς.

Ἐπάνω στὸν σιδερένιο πυρήνα καὶ στὸν δπλισμὸ κάθε ρωστήρα σημειώνονται ὅρισμένα σύμβολα ποὺ χαρακτηρίζουν τὴν ποιότητα τοῦ σιδήρου, ἀπὸ τὸν δποῖο εἰναι κατασκευασμένα τὰ κομμάτια αύτά.

Διακρίνονται 4 εῖδη σιδήρων, ὅπως δείχνει τὸ σχῆμα 91.

“Οπως εἴπαμε, ὅταν μιλήσαμε γιὰ τὰ στραγγαλιστικὰ πηγία, ἀλλὰ καὶ ὅπως εἰναι γνωστὸ ἀπὸ τὴν θεωρία τοῦ ἡλεκτρισμοῦ, μὲ τὸν ὅρο «παραμένων μαγνητισμὸς» ἐννοοῦμε τὸ ὑπόλοι-

πο τοῦ μαγνητισμοῦ, ποὺ μένει στὸν σίδηρο, ὅταν, ἀφοῦ πρῶτα τὸν μαγνητίσωμε, διακόψωμε ὑστερά τὴν μαγνήτιση. 'Ο παραμένων μαγνητισμὸς ἔξαρτᾶται κατὰ κύριο λόγο ἀπὸ τὸ εἶδος τοῦ σιδήρου ποὺ χρησιμοποιήθηκε καὶ κατὰ δεύτερο λόγο ἀπὸ τὴν ἔνταση τῆς μαγνητίσεως, στὴν ὅποια ἔφθασε.

- * Σίδηρος μὲ κανονικὸν παραμένοντα μαγνητισμὸν (μαγν. ὑστέρηση)
- * * Σίδηρος μὲ δλίγον » » »
- Κανονικὸς συνήθης σίδηρος
- + Λεπτὸς σίδηρος, σίδηρος εὐγενῆς

Σχ. 91.

Τὰ διάφορα εἴδη τῶν σιδήρων διακρίνονται μεταξύ τους ἀνάλογα μὲ τὴν μαγνητικὴ διαπερατότητα ποὺ ἔχουν καὶ ποὺ χαρακτηρίζεται, ὅπως ξέρομε, μὲ τὸν συντελεστὴ μ.

"Οσο μικρότερος εἰναι ὁ παραμένων μαγνητισμὸς ἐνὸς σιδήρου, τόσο καταληλότερος εἰναι αὐτὸς γιὰ τὴν κατασκευὴ πυρήνων καὶ ὀπλισμῶν ρωστήρων.

γ) Ἐπαφοδοτικὰ πτερύγια.

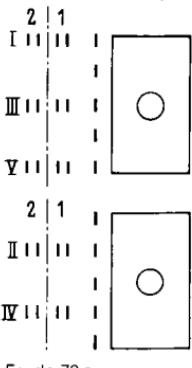
1. Τὰ ἐπαφοδοτικὰ πτερύγια τοποθετοῦνται σὲ σειρές. Κάθε σειρὰ μπορεῖ νὰ περιλάβῃ τὸ πολὺ πέντε χωριστὰ πτερύγια (σχ. 92).

Στοὺς πλατεῖς ρωστήρες τύπου Fg rls 70 a ἔχομε πέντε σειρὲς πτερυγίων (I ἔως V). 'Απ' αὐτὲς ὅμως χρησιμοποιοῦμε κάθε φορὰ η τὶς σειρὲς I - III - V η τὶς σειρὲς II καὶ IV η τέλος μόνο τὴ σειρὰ III.

Οἱ σειρὲς τῶν πτερυγίων ἀριθμίζονται ὅπως καὶ τὰ ὄρια τῶν πηνίων, ἀπὸ πάνω πρὸς τὰ κάτω, ἐφ' ὅσον ὁ ρωστήρας εἰναι τοποθετημένος κανονικά.

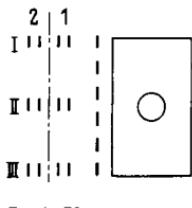
Στοὺς ρωστήρες ποὺ ἔχουν 6 ὄρια συγκολλήσεως τῶν τυλιγμάτων τῶν πηνίων τους, δηλαδὴ στοὺς ρωστήρες Fg rls 70 r (σχ. 93) καθὼς ἐπίσης καὶ στοὺς κυλινδρικούς ρωστήρες Fg rls 60 (σχ. 94) καὶ στοὺς διπλοὺς ρωστήρες τύπου Fg rls 74 κλπ. οἱ

σειρὲς τῶν ἐπαφοδοτικῶν πτερυγίων παίρνουν τοὺς ἀριθμοὺς I - II - καὶ III. Οἱ ἐνδιάμεσες σειρὲς πτερυγίων δὲν χρησιμοποιοῦνται.



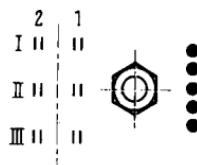
Fg rls 70 a

Σχ. 92.



Fg rls 70 r

Σχ. 93.



Fg rls 60 a

Σχ. 94.

"Οταν σὲ μία σειρὰ ἐπαφοδοτικῶν πτερυγίων ἔχωμε τοποθετημένους δύο ἐπαφεῖς, τότε ὁ πλησιέστερος πρὸς τὸν πυρήνα παίρνει τὸν πρόσθετο χαρακτηριστικὸν ἀριθμὸν 1 καὶ ὁ ἄλλος τὸν 2.

Τὰ ἐπαφοδοτικὰ πτερύγια εἰναι κατασκευασμένα κατὰ κανόνα ἀπὸ νεάργυρο καὶ φέρουν στὰ ἄκρα τους, ἐκεὶ ποὺ πραγματοποιεῖται ἡ ἐπαφὴ, εἴτε ἀκίδα καὶ πλακίδιο, εἴτε δύο ἡμισφαιρικοὺς θρόμβους ἀπὸ υλικὸ ποὺ νὰ εἰναι ἀγώγιμο καὶ νὰ μὴν δξειδώνεται εὔκολα π.χ. ἀργυρο ἢ σπανιότερα πλατίνα, παλλάδιο κλπ. Γιὰ τοὺς θρόμβους αὐτοὺς θὰ μιλήσωμε λεπτομερέστερα ἀργότερα στήν παράγραφο δ' τοῦ κεφαλαίου αὐτοῦ.

Μὲ διάφορους συνδυασμούς τέτοιων ἐπαφοδοτικῶν πτερυγίων κατασκευάζομε ἐπαφεῖς διαφόρων τύπων.

Τρεῖς εἰναι οἱ πρωταρχικοὶ ἐπαφεῖς :

α) Οἱ ἐπαφεῖς ἐργασίας, στοὺς ὅποιους τὰ πτερύγια ἐφάπτονται, ὅταν ὁ ρωστήρας διεγείρεται.

β) Οἱ ἐπαφεῖς ἡρεμίας, στοὺς ὅποιους τὰ πτερύγια ἐφάπτονται ὅταν δὲν περνᾶ ρεῦμα ἀπὸ τὸν ρωστήρα καὶ ἀνοίγουν ὅταν ὁ ρωστήρας διεγείρεται, καὶ

γ) Οἱ μεταγωγικοὶ ἐπαφεῖς, ποὺ ἔχουν τρία πτερύγια καὶ συνδυάζουν μ' αὐτὰ μία ἐπαφὴ ἡρεμίας καὶ μία ἐργασίας. "Οταν δηλαδὴ ὁ ρωστήρας διεγερθῇ τὸ ἐνδιάμεσο κινητὸ πτερύγιο ἀνοίγει τὴν ἐπαφὴ ἡρεμίας καὶ κλείνει τὴν ἐπαφὴ ἐργασίας.

Μὲ βάση τοὺς τρεῖς αὐτοὺς πρωταρχικοὺς τύπους κατασκευάζονται διάφοροι συνδυασμοὶ πτερυγίων ἐπάνω στοὺς ρωστῆρες, ὅπως οἱ συρόμενοι ἐπαφεῖς κλπ. γιὰ τοὺς ὅποιους θὰ μιλήσωμε πιὸ κάτω.

Εἰδικότερα γιὰ τοὺς διάφορους τύπους ἐπαφέων θὰ ἐπανέλθωμε στὰ παρακάτω (βλπ. παράγρ. 4), ὅπου θὰ μιλήσωμε γιὰ τὰ βασικὰ εἴδη ἐπαφέων.

2. Στὰ κυκλωματικὰ σχέδια χρησιμοποιοῦνται γενικὰ οἱ ἔξῆς συμβολισμοὶ :

$\frac{1}{1000}$
 $\frac{1}{16}$

Σχ. 95.

$A \frac{1}{1000}$
 $\frac{1}{16}$

Σχ. 96.

Μέσα στὸ σύμβολο τοῦ τυλίγματος τοῦ ρωστήρα γράφεται ὁ ἀριθμὸς ποὺ ἐκφράζει τὴν ὡμική του ἀντίσταση σὲ ἀμ. Δίπλα στὸ ἕδιο σύμβολο σημειώνονται οἱ ἀριθμοὶ τῶν ὄριών εἰς τὰ ὅποια καταλήγουν τὰ ἄκρα τοῦ τυλίγματος (σχ. 95) καὶ ἡ ὀνομασία τοῦ ρωστήρα μὲ κεφαλαῖο γράμμα τοῦ λατινικοῦ ἀλφαριθήτου ἢ μὲ λατινικὸ ἀριθμὸ (σχ. 96).


a
I

Σχ. 97.

Κάθε ἐπαφέας παίρνει τὸ ὄνομα τοῦ ρωστήρα στὸ ὅποιο ἀνήκει, καὶ χαρακτηρίζεται μὲ τὸ ἕδιο γράμμα, ὅχι ὅμως μὲ κεφαλαῖο ἢ μὲ ἀραβικὸ ἀριθμὸ (σχ. 97). ἀντὶ γιὰ λατινικό.


a II
I

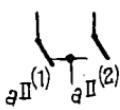
Σχ. 98.

Ἡ σειρά, στὴν ὅποια ἀνήκει ὁ ἐπαφέας, χαρακτηρίζεται μὲ ἔνα λατινικὸ ἀριθμὸ τοποθετημένο σὲ θέση ἐκθέτη τοῦ γράμματος, ποὺ χαρακτηρίζει τὴν ὀνομασία του (σχ. 98).


a II
I

Σχ. 99.

"Οταν σὲ μιὰ σειρὰ ἔχωμε δύο ἐπαφεῖς, ἡ θέση τοῦ καθενὸς στὴ σειρὰ ἀναφέρεται μὲ τὸν ἀραβικὸ ἀριθμὸ 1 ἢ 2, ποὺ τοποθετεῖται δίπλα στὸν λατινικὸ ἀριθμὸ, ὁ ὅποιος χαρακτηρίζει τὴ σειρὰ τοῦ ἐπαφέα (σχ. 99).



Σχ. 100.

”Αν, ὅπως π.χ. δείχνει τὸ σχῆμα 100, καὶ οἱ δύο ἀραβικοὶ ἀριθμοί, ποὺ ὑποδηλώνουν τὴν θέση τοῦ ἐπαφέα μέσα στὴ σειρά, εἰναι σημειωμένοι σὲ παρένθεση, π.χ. a^{II} (1) καὶ a^{II} (2), τότε αὐτὸς σημαίνει πῶς οἱ δύο ἐπαφεῖς λειτουργοῦν διαδοχικά. Δηλαδὴ πρῶτα φθάνει στὴ θέση ἐργασίας του ὁ ἐπαφέας 1 καὶ ἔπειτα ἀρχίζει νὰ κινήται ὁ ἐπαφέας 2.



Σχ. 101.

Ἐκτὸς ἀπὸ τοὺς διαδοχικοὺς ἐπαφεῖς ὑπάρχουν καὶ οἱ συρόμενοι. Αὔτοὶ εἰναι μεταγωγικοὶ ἐπαφεῖς ποὺ ρυθμίζονται κατὰ τέτοιο τρόπο, ὥστε νὰ κλείνῃ πρῶτα ὁ ἐπαφέας ἐργασίας καὶ ὕστερα νὰ ἀνοίγῃ ὁ ἐπαφέας ἡρεμίας.

Οἱ ἐπαφεῖς αὐτοὶ σημειώνονται στὰ σχέδια μὲ μιὰ παρένθεση, ὅπως δείχνει τὸ σχῆμα 101 (1).

Τὸν τελευταῖο καιρὸν οἱ ἐπαφεῖς αὐτοὶ σημειώνονται μὲ μία ἐγκάρσια γραμμούλα ἐπάνω στὸ κινητὸ πτερύγιο, ὅπως δείχνει τὸ σχῆμα 101 (2).



Σχ. 102.

Τέλος τὸ σχῆμα 102 παριστάνει ἔνα μεταγωγικὸ ἐπαφέα ποὺ εἰναι κατασκευασμένος κατὰ τέτοιο τρόπο, ὥστε νὰ κλείνῃ πρῶτα ὁ ἐπαφέας ἐργασίας καὶ μόνον τότε νὰ ἀνοίγῃ ὁ ἐπαφέας ἡρεμίας. Αὔτὸς ἐπιτυγχάνεται, ὅπως εἴπαμε, ἀπὸ κατασκευῆς καὶ ὅχι χάρη σὲ ρύθμιση ὅπως στοὺς παραπάνω συρόμενούς ἐπαφεῖς.

”Οταν οἱ ἐγκαταστάσεις εἰναι μεγάλες ἢ τὰ ὅργανα εἰναι πολυσύνθετα καὶ ἀποτελοῦνται ἀπὸ πολλὰ κατασκευαστικὰ στοι-

χεῖα, τὰ κυκλωματικὰ σχέδια σχεδιάζονται σὲ περισσότερα ἀπὸ ἓνα φύλλα.

Οἱ ἐπαφεῖς ὅμως καὶ τὰ τυλίγματα, ποὺ ἀνήκουν σὲ ἓνα ρωστήρα, πρέπει κανονικὰ νὰ εύρισκωνται πάντοτε στὸ ἴδιο φύλλο. Ἐάν εἰναι ἀνάγκη, γιὰ λόγους ἀπλούστερης παραστάσεως τῶν κυκλωμάτων, νὰ σχεδιασθοῦν σὲ ἓνα φύλλο ἐπαφεῖς, ποὺ ἀνήκουν σὲ ρωστῆρες ἄλλου φύλλου, τότε οἱ ἐπαφεῖς αὐτοὶ σχεδιάζονται καὶ στὰ δύο φύλλα. Στὸ φύλλο ὅμως ὅπου δὲν ἀνήκει ὁ ρωστήρας, οἱ ἐπαφές του σχεδιάζονται μέσα σὲ ἓνα πλαίσιο ἀπὸ ἑστιγμένη γραμμή, ποὺ τοὺς χωρίζει ἔτσι ἀπὸ τὰ κατασκευαστικὰ στοιχεῖα ποὺ ἀνήκουν στὸ φύλλο αὐτό.

3. Πινακίδια ρωστήρων.

Τὰ κυκλωματικὰ σχέδια συμπληρώνονται μὲ δρισμένα πινακίδια, ἀπὸ ὅπου μπορεῖ κανεὶς νὰ εύρῃ τὸν κατασκευαστικὸ τύπο κάθε ρωστήρα, τὸ πλῆθος καὶ τὸ εἶδος τῶν ἐπαφοδοτικῶν πτερυγίων του, τὴ σειρὰ τοῦ καθενὸς καὶ τὸν τρόπο μὲ τὸν ὅποιο εἴναι τοποθετημένα τὰ τυλίγματα στὸν πυρήνα.

Fg. Br.	R/s	I	II	III	Τύλιγμα
--/...	A	— B3	— E1	— —	A5 D1 C3
--/...	J		— A2		— — —

Fg. Br.	R/s	I	II	III	Τύλιγμα
--/...	A	r B3	fαα E1	r	A5 D1 C3
--/...	J		u A2		— — —

Σχ. 103.

Τὰ πινακίδια αὗτὰ χρησιμεύουν γιὰ νὰ διευκολύνουν τὸν μελετητὴ τοῦ σχεδίου στὴν ἀνάγνωσή του. Ὁταν οἱ ρωστῆρες εἴναι πολλοὶ καὶ τὰ πινακίδια εἴναι πολὺ μεγάλα, είναι δυνατὸν τότε νὰ σχεδιασθοῦν σὲ χωριστὰ φύλλα.

Στὶς νεώτερες ἐκδόσεις κυκλωματικῶν σχεδίων, σημειώνονται

στὰ πινακίδια αύτὰ καὶ οἱ θέσεις ἐπάνω στὸ σχέδιο (δίνεται δηλαδὴ τὸ τοπογραφικὸ τετραγωνάκι τοῦ σχεδίου) στὸ δόποιο εύρισκεται ὁ ἀντίστοιχος ἐπαφέας (σχ. 103).

4. Βασικὰ εἰδη ἐπαφέων.

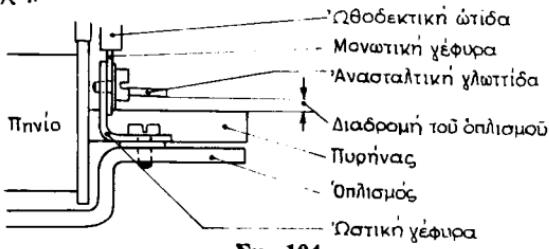
‘Ο οἰκος Ζῆμενς καὶ Χάλσκε (Siemens und Halske) χρησιμοποιεῖ 26 βασικοὺς τύπους ἐπαφέων, ποὺ ἔχουν προτυποποιηθῆ στὰ Γερμανικὰ πρότυπα DIN. Οἱ ἐπαφεῖς αὐτοὶ συναρμολογοῦνται βάσει τῶν ἀναγνωριστικῶν ἀριθμῶν τῶν πτερυγίων τους, ποὺ εἶναι χαραγμένοι στήν ἐπάνω ὅψη κάθε πτερυγίου. Στοὺς Πίνακες 8, 9 καὶ 10 ἀναφέρονται μὲ λεπτομέρεια ὅλα αύτὰ τὰ διάφορα εἴδη ἐπαφέων σύμφωνα μὲ τὴν προδιαγραφὴν συντηρήσεως ὑπ’ ἀριθ. Fg Wv 09/5025α (ἄλλοτε 08/3001).

5. Ρυθμίσεις.

“Οταν λέμε « κανονικὴ ρύθμιση » ἔννοοῦμε τὶς πιέσεις τῶν ἐπαφοδοτικῶν πτερυγίων καθὼς καὶ τὶς ἀποστάσεις ἀνάμεσα στοὺς θρόμβους ἐπαφῶν ποὺ χρησιμοποιοῦνται συνήθως.

“Οταν πάλι λέμε « εἰδικὴ ρύθμιση » ἔννοοῦμε κάθε ρύθμιση πού ἀπομακρύνεται ἀπὸ τὶς τιμὲς τῆς κανονικῆς ρυθμίσεως.

‘Η διαδρομὴ τοῦ ὀπλισμοῦ εἶναι τὸ διάστημα ποὺ διατρέχει ὁ ὀπλισμός, καὶ μετρᾶται ἀνάμεσα στὸν πυρήνα καὶ στήν ἀναστατωτικὴ γλωττίδα (στὸ ἔξαρτημα ποὺ καθορίζει τὴ διαδρομὴ τοῦ ὀπλισμοῦ ἐμποδίζοντας τὴν περαιτέρω κίνησή του), ὅταν ὁ ὀπλισμὸς πιέζεται ἐπάνω στὸν πυρήνα, ὅπως δείχνει τὸ σχῆμα 104.



Σχ. 104.

Τὸ διάκενο τῆς ὠστικῆς γέφυρας εἶναι τὸ διάκενο

VII. Ρωστήρες (ή ηλεκτρονόμοι ή ρελai)

95

Είδος καράτα	Χαρακτηριστικός καράτα DN	Ουρανοίσια έπαθλη	Π α π α κυκλωτικό κυκλώσιο σύστημα	Π α π α κυκλωτικό κυκλώσιο σύστημα	Τιμές συστάσες		Πλατυτά διάστημα του τούπελα	Fg rts 700	Πλατυτά διάστημα του τούπελα	Fg rts 700	Πλατυτά διάστημα του τούπελα	Fg rts 700
					Ιτό κυκλωτικό κυκλώσιο σύστημα	Τιμές συστάσες κυκλωτικό κυκλώσιο σύστημα						
a	1 01	Εργασίας	1	— 2	2 1	33 36 508 17 21 501	502 532 502 501	2	1,1	0,4-0,6 0,4-0,6	18-24 19-27	4-6 12-19
r	2 02	Ηρεμίας	—	—	—	19 23 508 15 16 531	—	—	1,1	> 0,4	19-27	18-52
u	21 03	Μεταχώγη	—	—	—	39 42 511 20 24 510 15 16 531	—	—	1,1	> 0,3	19-27 19-27	18-52
za	11 04	δίδυμη έργασίας	—	—	—	39 42 511 34 37 504 17 21 501	—	—	1,3	0,3-0,5 0,3-0,5	19-27 19-27	12-18
zr	22 05	δίδυμη ήρεμίας	—	—	—	26 29 518 20 24 510 15 16 531	—	—	1,3	> 0,25 > 0,25	19-27 9-17	18-52
ur	1-2 07	Έργασίας - Ηρεμίας	—	—	—	28 32 524 40 43 512 33 36 502 17 21 501	—	—	1,1	> 0,25 0,4-0,6	16-24 16-24	18-52 4-6
rr	2-2 10	Ηρεμίας - Ηρεμίας	—	—	—	28 32 524 40 43 512 66 66 508 15 16 531	—	—	1,1	> 0,25	16-24	18-52
zra	221 11	Διδύμη ηρεμίας - έργασίας	—	—	—	41 44 521 27 31 520 18 22 510 15 16 531	—	—	1,5 0,3 0,1	0,4-0,6 0,25 > 0,25	16-24 16-24 9-17	18-52
ur	212 12	Μεταχώγη - ήρεμίας	—	—	—	28 32 524 59 60 513 18 22 510 15 16 531	—	—	1,3	> 0,25 0,3-0,5 > 0,25	16-24 16-24 16-24	18-52

MINAKAΣ 9

Είδος Ενορίας	Χαρακτηριστικά κατα δικής κατα ΣΗ	Ογκομέτρια επαφής	Παραδοσιακό πλαστικό αντίδιο	Παραδοσιακό πλαστικό αντίδιο							
				Ιτέρωση σε πλαστικό αντίδιο	Ιτέρωση σε πλαστικό αντίδιο	Ιτέρωση σε πλαστικό αντίδιο	Ιτέρωση σε πλαστικό αντίδιο	Ιτέρωση σε πλαστικό αντίδιο	Ιτέρωση σε πλαστικό αντίδιο	Ιτέρωση σε πλαστικό αντίδιο	Ιτέρωση σε πλαστικό αντίδιο
au	121	13	Εργοστασίου Μεταχειρίτη								
ea	1 + 1	26	Άιδωσιν Εργοστασίου + Εργοστασίου Ηρεμίας								
er	1 + 2	27	Άιδωσιν Εργοστασίου + Ηρεμίας								
fra	2 + 1	28	Άιδωσιν Ηρεμίας + Εργοστασίου								
ra	211	29	Άιδωσιν Εργοστασίου - Ηρεμίας								
aa	1-1	46	Εργοστασίου - Ηρεμίας								
fu	32	95	Άιδωσιν Ημερογενής								
gru	2-21	100	Χωριστικός Ημερογενής								
iu	1-21	102	Χωριστικός Ημερογενής								



VII. Ρωστήρες (ή ηλεκτρονόμοι ή ρελαί)

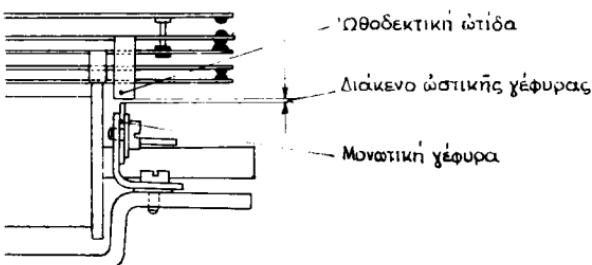
97

Τ. Ι. Σ. Ρ. Θ. Μ. Ι. Σ. Ε. Ω. Σ.											
Είδος έπος	Χαρακτηριστικά κατά DIN κατασκευής	Όνομα σ' α έπαφης	Π α παραγό ^μ κυκλικό ^μ αντανακλατό ^μ στρογγυλό ^μ								
Θετικά	11-1	112	Χαριστικές δίδυμες Ηργαλας-Εργαλας								
Θετικά	2-11	113	Χαριστικές δίδυμες Ηργαλας-Εργαλας								
Θετικά	2-32	110	Χαριστικές δίδυμες Ηργαλας-Εργαλας								
Θετικά	1-22	111	Χαριστικές δίδυμες Ηργαλας-Εργαλας								
Θετικά	22-1	114	Χαριστικές δίδυμες Ηργαλας-Εργαλας								
Θετικά	22-2	115	Χαριστικές δίδυμες Ηργαλας-Ημίνιας								
Θετικά	22-11	116	Δίδυμες Μεταχωρίες								
Θετικά	22-11	117	Δίδυμες Ημίνιας Δίδυμες Εργαλας								

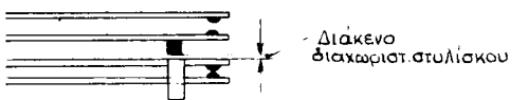
πού ύπάρχει άνάμεσα στίς «ώθοδεκτικές ώτιδες» τῶν πτερυγίων καὶ στήν μονωτική γέφυρα. Τὸ διάκενο αὐτὸ μετρᾶται, ὅταν ὁ ὄπλισμὸς εἴναι στὴ θέση ἡρεμίας του καὶ ἡ γλωττίδα τῆς ὠστικῆς γέφυρας ἀκουμπᾶ ἐπάνω στὸν πυρήνα (σχ. 105).

Τὸ διάκενο διαχωριστικοῦ στυλίσκου είναι τὸ διάκενο πού ύπάρχει άνάμεσα στοὺς στυλίσκους (πού είναι κατασκευασμένοι ἀπὸ σκληρὸ ἔλαστικὸ ἢ καὶ ἀπὸ μέταλλο καὶ είναι καρφωμένοι ἐπάνω σὲ δρισμένα πτερύγια) καὶ στὰ ἀπὸ κάτω τους πτερύγια, ἀπὸ τὰ ὅποια τὰ πρῶτα παίρνουν τὴν κίνησή τους.

Τὸ διάκενο αὐτὸ μετρᾶται, ὅπως δείχνει τὸ σχῆμα 106, ὅταν ὁ ὄπλισμὸς είναι σὲ θέση ἡρεμίας.



Σχ. 105.

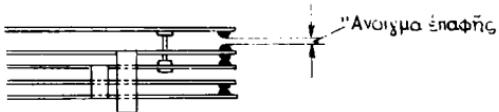


Σχ. 106.

Ἄνοιγμα ἐπαφῆς είναι ἡ ἀπόσταση πού ύπάρχει άνάμεσα στοὺς ἐπαφοδοτικοὺς θρόμβους τῶν 2 πτερυγίων ἐνὸς ἐπαφέα. Μετρᾶται ὅταν ὁ ἐπαφέας είναι ἀνοικτός: δηλαδὴ στὸν μὲν ἐπαφέα ἐργασίας στὴ θέση ἡρεμίας τοῦ ρωστήρα, στὸν δὲ ἐπαφέα ἡρεμίας ὅταν ὁ ρωστήρας είναι διεγερμένος. Στὸν μεταγωγικὸ ἐπαφέα οἱ μετρήσεις θὰ γίνουν καὶ στὶς δύο θέσεις τοῦ ρωστήρα (σχ. 107). Γιὰ τὴ μέτρηση τοῦ ἀνοίγματος ἐπαφῆς χρησιμοποιοῦμε κατὰ προτίμηση συρμάτινους μετρητῆρες.

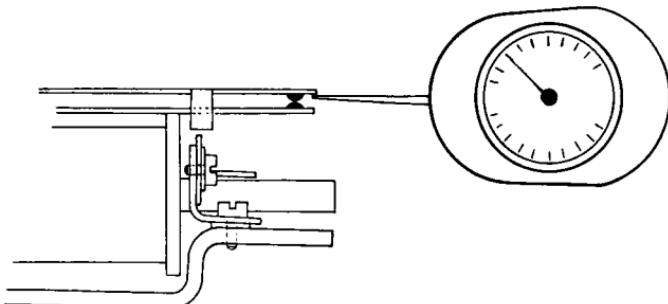
Πίεση ἐπαφῆς ἡ ἐπαφικὴ πίεση είναι ἡ δύναμη μὲ τὴν ὅποια ἀκουμποῦν οἱ θρόμβοι ἐπαφῶν τοῦ ἐνὸς πτερυγίου ἐπάνω στοὺς θρόμβους ἐπαφῶν τοῦ ἄλλου πτερυγίου. Τὴν μετροῦμε

στὶς ἐπαφὲς ἔργασίας, δταν ὁ ρωστήρας εἰναι διεγερμένος καὶ στὶς ἐπαφὲς ἡρεμίας ὅταν δὲν εἰναι.



Σχ. 107.

Κατὰ τὴν μέτρηση χρησιμοποιοῦμε ἕνα ζυγὸ μετρήσεων. Τοποθετοῦμε τὴν γλωττίδα μετρήσεως τοῦ ζυγοῦ ἀνάμεσα στοὺς δύο θρόμβους ἐπαφῶν τοῦ πτερυγίου καὶ ἐπιχειροῦμε νὰ ἀνασηκώσωσε ἐλαφρὰ τὸ πτερύγιο, αὐξάνοντας σιγὰ-σιγὰ τὴν πίεση ποὺ ἀσκοῦμε ἐπάνω του μὲ τὴ γλωττίδα μετρήσεως. Τὴν στιγμὴ ἀκριβῶς ποὺ ἀρχίζει νὰ ἀνασηκώνεται τὸ πτερύγιο, δείκτης τοῦ μετρητῆ πιέσεως μᾶς δείχνει τὴν ἐπαφικὴ πίεση ποὺ ζητοῦμε σὲ γραμμάρια (σχ. 108).



Σχ. 108.

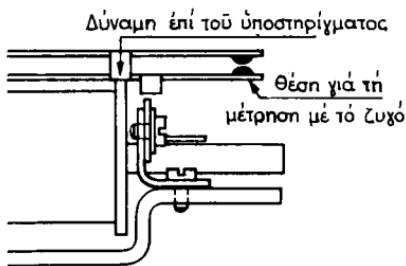
Ἄν ἐπάνω στὸ πτερύγιο, τοῦ ὅποίου μετροῦμε τὴν πίεση, ἀκουμποῦν καὶ ἄλλα πτερύγια ἐπαυξάνοντα τὴν πίεσή του, τότε κατὰ τὴν μέτρηση πρέπει νὰ τὰ ἀνασηκώσωμε.

Πίεση ἐπάνω στὸ ὑποστήριγμα εἰναι ἡ πίεση μὲ τὴν ὅποια κάθε πτερύγιο ἀκουμπᾶ εἴτε στὸ δίσκο τοῦ πηνίου,

Σημ. Στὰ Τηλεφωνικὰ Κέντρα χρησιμοποιοῦνται συνήθως ἀντὶ τῶν μετρητικῶν ζυγῶν, ποὺ ἀναφέραμε προηγουμένως, ἀπλούστεροι ζυγοί, μὲ μικρότερη ἀκρίβεια μετρήσεως.

είτε, μέσω τοῦ μονωτικοῦ στυλίσκου του, ἐπάνω στὸ πτερύγιο ποὺ είναι ἀπὸ κάτω του.

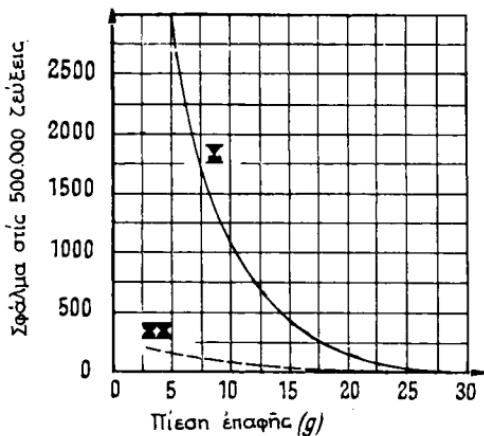
Ἡ πίεση αὐτὴ μετρᾶται ὅπως ἀκριβῶς καὶ ἡ ἐπαφικὴ πίεση, δηλαδὴ μὲ τὴ μετρητικὴ γλωττίδα τοποθετημένη ἀνάμεσα στοὺς θρόμβους ἐπαφῆς τοῦ ἀντίστοιχου πτερυγίου (σχ. 109).



Σχ. 109.

6. Ἐπαφεῖς μὲ διπλὲς θέσεις ἐπαφῆς.

Στοὺς νεώτερους ρωστῆρες χρησιμοποιοῦμε ἀποκλειστικὰ ἐπαφεῖς μὲ διπλὲς θέσεις ἐπαφῆς. Δηλαδὴ κάθε ἐπαφοδοτικὸ πτερύγιο ἔχει δύο θέσεις μὲ τὶς δόποις ἔρχεται σὲ ἐπαφὴ μὲ τὸ ἀντίστοιχό του πτερύγιο.



Σχ. 110.

Οἱ ἐπαφεῖς μὲ διπλὲς θέσεις ἐπαφῆς ἐφαρμόσθηκαν στήν Τεχνικὴ γιὰ πρώτη φορὰ τὸ 1915 ἀπὸ τὸν οἶκο Siemens καὶ Halske

καὶ εἶχαν λαμπρὰ ἀποτελέσματα. Οἱ βλάβες ἐπαφῆς, ποὺ ὀφείλοντο κυρίως σὲ βρώμισμα τῆς θέσεως ἐπαφῆς, ἐλαττώθηκαν 40 φορὲς περίπου. Ἡ καμπύλη τοῦ σχήματος 110 δείχνει σὲ συνάρτηση πρὸς τὴν πίεση ἐπαφῆς, πόσες εἰναι οἱ βλάβες ἐπαφῆς στοὺς ἐπαφεῖς μὲ διπλὴ καὶ πόσες στοὺς ἐπαφεῖς μὲ διπλὴ θέση ἐπαφῆς, παρουσιάζει δὲ πολὺ παραστατικὰ τὰ πλεονεκτήματα τῶν ἐπαφέων μὲ διπλές θέσεις ἐπαφῆς.

δ) Ἐπαφοδοτικὸς θρόμβος.

Γιὰ τὴν ἐπαφοδότηση χρησιμοποιοῦνται εύγενὴ μέταλλα. Συνήθως ἄργυρος (Ag) γιὰ τὰ καθοδηγητικὰ κυκλώματα, δηλαδὴ γιὰ τὰ διάφορα κυκλώματα τῶν ἐπιλογικῶν ὅργάνων, καὶ ἔνα κράμα ἀργύρου – παλλαδίου (Ag - Pd) γιὰ τὰ κυκλώματα διμιλίας. Τὸ ἐλαφρὸ στρῶμα δξειδίου (σκουριᾶς), ποὺ σχηματίζεται ἐπάνω στὰ μέταλλα αὐτὰ μὲ τὴν πάροδο τοῦ χρόνου δὲν εἰναι ἐνοχλητικό.

Ἡ ἀντίσταση τοῦ ἐπαφέα στὸ πέρασμα τοῦ ρεύματος διατηρεῖται ἔτσι σὲ πολὺ χαμηλὰ ἐπίπεδα ($0,01$ ἔως $0,1 \Omega$). Τὸ δξείδιο ποὺ σχηματίζεται στοὺς ἐπαφοδοτικούς θρόμβους ἀργύρου ἔχει ἡλεκτρικὴ ἀγωγιμότητα, ποὺ δὲν εἰναι χειρότερη ἀπὸ τὴν ἀγωγιμότητα τοῦ καθαροῦ ἀργύρου.

Ἐκτὸς ἀπὸ αὐτὸν ἡ ἐπιφάνεια τοῦ στρώματος αὐτοῦ παρουσιάζει ρωγμὲς καὶ εἰναι πολὺ λεπτὴ σὲ τρόπο ὥστε, ὅταν κλείνῃ δ ἐπαφέας μὲ πίεση, νὰ γίνεται δπωσδήποτε ἐπαφὴ ἀργύρου μὲ ἀργυρο.

Μιὰ ἄλλη εύνοϊκὴ ιδιότητα πρέπει νὰ θεωρηθῇ ἡ ἐλαστικότητα τῶν μετάλλων αὐτῶν μαζὶ μὲ ἀρκετὴ ἀντοχὴ στὴ θλίψη. Μὲ τὸν ὄρο «ἐλαστικότητα» ἐννοοῦμε τὴν ίκανότητα τοῦ μετάλλου νὰ ἀλλάξῃ τὸ σχῆμα του ὑπὸ τὴν ἐπίδραση ξένης δυνάμεως καὶ νὰ ξαναπαίρη τὴν ἀρχικὴ μορφὴ του μόλις παύσῃ νὰ δρᾶ ἡ ξένη αὐτὴ δύναμη. Ἡ ίκανότητα αὐτὴ ὑφίσταται βέβαια ἐφ' ὅσον ἡ δύναμη δὲν ξεπερνᾷ ὁρισμένα ὄρια. Πρέπει ἀκόμη τὸ μέταλλο νὰ παρουσιάζῃ ἀντοχὴ στὴν πίεση, διότι τὸ ύλικὸ τοῦ ἐπαφέα καταπονεῖται σὲ θλίψη μέχρι 40 kg/cm^2 . Τὸ φορτίο αὐτὸν εἰναι σχετικὰ μεγάλο. Τοῦτο ὀφείλεται στὸ ὅτι οἱ ἐπιφάνειες τοῦ ἐπαφέα, ποὺ

άκουμποῦν ἡ μιὰ ἐπάνω στὴν ἄλλη καὶ δέχονται τὴν πίεση, εἶναι πάρα πολὺ μικρές.

Ἡ ἡμισφαιρικὴ μορφὴ τοῦ ἐπαφοδοτικοῦ θρόμβου ἔχει τὸ πλεονέκτημα ὅτι μᾶς ἔξασφαλίζει ἀσφαλὴ ἐπαφοδότηση καὶ ὅταν ἀκόμη τὰ ἐπαφοδοτικὰ πτερύγια ἔφεύγουν ἀπὸ τὴν κανονική τους θέση καὶ μετακινηθοῦν κάπως πλευρικὰ τὸ ἔνα ὡς πρὸς τὸ ἄλλο.

Ἄν ἐπίστης μετακινηθοῦν τὰ πτερύγια, ὅταν ὁ ἐπαφέας εἶναι κλειστός, ἡ ἀντίσταση στὸ πέρασμα τοῦ ρεύματος ἀπὸ τὸν ἔνα θρόμβο στὸν ἄλλο δὲν παρουσιάζει καμμιὰ ἀξια λόγου μεταβολή. Καὶ αὐτὸ διείλεται ἐπίστης στὴν ἡμισφαιρικὴ μορφὴ τῶν θρόμβων. Αύτὴ ἡ μετακίνηση γίνεται πρὸ παντὸς ὅταν ἀρχίζῃ νὰ ἀνοίγη ἡ νὰ κλείνῃ δὲπαφέας. Κατὰ τὴν στιγμὴ τῆς μετακινήσεως γλυστρᾶ ὁ ἔνας θρόμβος ἐπάνω στὸν ἄλλον.

Μὲ τὴν κατάργηση τῶν παληῶν μορφῶν ἐπαφέων ποὺ ἦταν κατασκευασμένοι ἀπὸ ἔνα μυτερὸ καρφί, τὸ δποῖο ἀκουμποῦσε ἐπάνω σὲ πλακίτσα, ἐλαττώθηκε καὶ τὸ φαινόμενο τῆς μεταναστεύσεως τοῦ ὑλικοῦ τοῦ ἐπαφοδοτικοῦ θρόμβου. Τὸ φαινόμενο αὐτὸ συνίσταται στὸ ὅτι τὸ ὑλικὸ τοῦ ἐπαφέα παρασυρόμενο ἀπὸ τὸ ρεῦμα φεύγει ἀπὸ τὸν ἔνα θρόμβο καὶ ἐπικάθεται ἐπάνω στὸν ἄλλον.

Ἐτσι δημιουργεῖται μιὰ αἰχμὴ στὸν ἔνα θρόμβο (ἐκεī ποὺ ἐπικάθεται τὸ ὑλικό) καὶ μιὰ τρυπίτσα, ἔνας « κρατήρας », ὅπως λέμε, στὸν ἄλλο θρόμβο, δηλαδὴ ἐκεī ἀπ' ὅπου φεύγει τὸ ὑλικό.

Ἄν κατὰ τὴν λειτουργία τῆς ἐγκαταστάσεως παρουσιασθοῦν στοὺς θρόμβους τέτοιες αἰχμές καὶ τέτοιοι κρατῆρες, πρέπει νὰ τοὺς ἔξαφανίζωμε κατὰ τὴν ἐπιθεώρηση καὶ συντήρηση. Ἀν δὲν τὸ κάνωμε ἐγκαίρως, ὑπάρχει φόβος νὰ σφηνωθῇ ἡ αἰχμὴ στὴν τρύπα τοῦ κρατήρα καὶ νὰ μείνη μόνιμα κλειστὸς ὁ ἐπαφέας, δημιουργώντας συνεχὴ ἡλεκτρική ἔνωση. Ὁ καλύτερος τρόπος νὰ ἔξαφανίσωμε τέτοιες αἰχμές θρόμβων εἶναι νὰ τοὺς πιέζωμε δυνατά, μὲ εἰδικὴ λαβίδα, τρίβοντας τὸν ἔνα θρόμβο ἐπάνω στὸν ἄλλον, ὥστε νὰ δοθῇ ἔτσι ἐκ νέου σφαιρικὴ μορφὴ στὸν θρόμβο. Ἀν, παρὰ τὴν ἐπέμβαση αὐτή, δὲν διορθωθῇ τὸ κακό, πρέπει νὰ ἀλλάξωμε τὸν θρόμβο.

Ἐκεīνο πάντως ποὺ πρέπει νὰ ἀποφεύγωμε εἶναι τὸ λιμάρισμα τοῦ θρόμβου.

Οι έπαφοδοτικοί θρόμβοι άπό βολφράμιο (σχ. 111) χρησιμοποιούνται μόνο γιὰ ζεύξεις καὶ ἀποζεύξεις σχετικὰ μεγαλύτερης ίσχύος (Τάση, ὅταν ὁ ἐπαφέας είναι ἀνοικτὸς X ἔνταση, ὅταν ὁ ἐπαφέας είναι κλειστὸς = ίσχυς ζεύξεως). Αὐτὸ δὲ γίνεται διότι τὸ βολφράμιο παρουσιάζει μεγαλύτερη ἀντοχὴ στὴ θερμότητα.



Σχ. 111.

Ἐπειδὴ ὅμως ἔχουν κάπως μεγαλύτερη ἀντίσταση στὸ πέρασμα τοῦ ρεύματος ἀπὸ θρόμβο σὲ θρόμβο, χρησιμοποιοῦνται μόνον ἐκεὶ ὅπου τὸ μειονέκτημά τους αὐτὸ δὲν ἔχει συνέπειες.

Ἐπαφεῖς μὲ τοὺς δύο θρόμβους ἀπὸ βολφράμιο ἐπιτρέπεται νὰ χρησιμοποιοῦνται μόνον ὅταν εύρισκωνται ὑπὸ τάση τουλάχιστον 30 V.

Ἐκτὸς ἀπὸ τὸν ἄργυρο καὶ τὸ βολφράμιο χρησιμοποιοῦν γιὰ ἐπαφοδοτικοὺς θρόμβους καὶ κράματα μὲ ἵριδιο (Ir), Χρυσὸ (Au), Πλατίνα (Pt), καὶ Παλλάδιο (Pd) σύμφωνα μὲ τὸν ἐπόμενο Πίνακα 11.

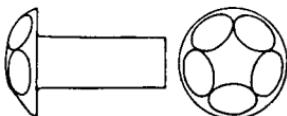
ΠΙΝΑΚΑΣ 11

Pt/Ag μὲ 10 ἕως 30% Pt	Pd/Ag μὲ 5 ἕως 30% Pd
Pt/Ir μὲ 2 ἕως 30% Ir	Pd/Cu μὲ 15% Cu
Pt/Ni μὲ 70% Pt	Au/Ni μὲ 5% Ni
Pt/W μὲ 95% Pt	

Αὔτοὶ οἱ θρόμβοι, ἀπὸ εύγενὴ μέταλλα, ἀποτελοῦνται σχέδιον πάντοτε ἀπὸ ἓνα καρφὶ ἀπὸ ἄργυρο ἢ χαλκὸ ἐπάνω στὸ ὅποιο τοποθετεῖται ἢ ἐπιστρώνεται σὰν θόλος τὸ εύγενὲς μέταλλο ἢ τὸ κράμα του.

Οἱ θρόμβοι κατασκευάζονται κατὰ τέτοιο τρόπο, ὥστε νὰ μπορῇ νὰ διακριθῇ εύκολα ὁ ἓνας τύπος ἀπὸ τὸν ἄλλον. Δηλαδὴ ἐπικάλυμμα ἀπὸ Pt/Nickel ἐπάνω σὲ καρφὶ ἀπὸ χαλκό, ἐπικάλυμμα ἀπὸ Pt/W ἐπάνω σὲ καρφὶ ἀπὸ ἄργυρο.

Θρόμβος ἀπὸ Παλλάδιο: 'Ο θρόμβος αύτὸς ἔχει μιὰ μικρὴ κύρτωση στὸ κάτω μέρος τῆς κεφαλῆς του ἢ μικρὰ ἰσιώματα ἀπὸ κτυπήματα ἐπάνω στὸν ἡμισφαιρικό του τμῆμα (σχ. 112).



Σχ. 112.

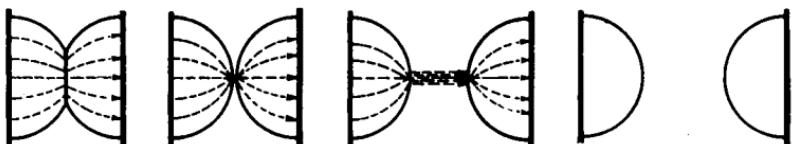
"Οταν σὲ ἔνα κυκλωματικὸ σχέδιο ὁρισμένοι ἐπαφεῖς εἰναι σημειωμένοι μὲ γράμματα μέσα σὲ τετραγωνικὸ πλαίσιο, πρέπει νὰ ξέρωμε δτὶ πρόκειται γιὰ ἐπαφεῖς ποὺ ἔχουν θρόμβους ὅχι ἀπὸ ἄργυρο, ἀλλὰ ἀπὸ ἄλλο ύλικό. Σὲ νεώτερα κυκλωματικὰ σχέδια οἱ ἐπαφεῖς τοῦ εἰδους αὐτοῦ σημειώνονται ὅχι μέσα σὲ τετραγωνικὸ πλαίσιο ἀλλὰ σὲ τριγωνικό. Τὸ εἶδος τοῦ ύλικοῦ τοῦ θρόμβου καθορίζεται στὸ εἰδικὸ πινακίδιο τοῦ σχεδίου (βλ. Σύμβολα συνδεσμολογικῶν σχεδίων Fg Ausbg 2/5004).

ε) Σβύσιμο σπινθήρων.

"Οταν ἀνοίγουν καὶ κλείνουν οἱ ἐπαφεῖς σ' ἔνα κύκλωμα, ποὺ εύρισκεται ὑπὸ τάση, δημιουργεῖται πάντοτε ἔνας λίγο ἢ πολὺ ὀρατὸς ἡλεκτρικὸς σπινθήρας. Τὸ μέγεθος τοῦ σπινθήρα αὐτοῦ ἔξαρταται κυρίως ἀπὸ τὸ μέγεθος τῆς ἐντάσεως τοῦ ρεύματος, τῆς τάσεως καὶ τῆς αὐτεπαγωγῆς τοῦ κυκλώματος.

Μποροῦμε νὰ ἔξηγήσωμε τὴν δημιουργία τοῦ σπινθήρα μὲ τὰ ἔξης: (σχ. 113)

$$R \sim 0 \Omega \longrightarrow \infty \Omega$$



Σχ. 113.

"Οταν δὲ ἐπαφέας εἰναι κλειστὸς, ἢ ἀντίσταση στὸ σημεῖο ἐπα-

φῆς τῶν θρόμβων εἶναι σχεδὸν 0 "Ωμ. Ἐπομένως ἡ πτώση τάσεως στὴν ἐπαφὴ εἶναι 0 Βόλτ. Τὸ ρεῦμα τὴν στιγμὴν αὐτὴν ἔχει τὴν μεγαλύτερη τιμὴν τῆς ἐντάσεως του.

"Αν παρακολουθήσωμε τώρα τὸ φαινόμενο κατὰ τὸ ἀνοιγμα τῆς ἐπαφῆς στὶς διάφορες φάσεις του, θὰ διαπιστώσωμε τὰ ἔξης :

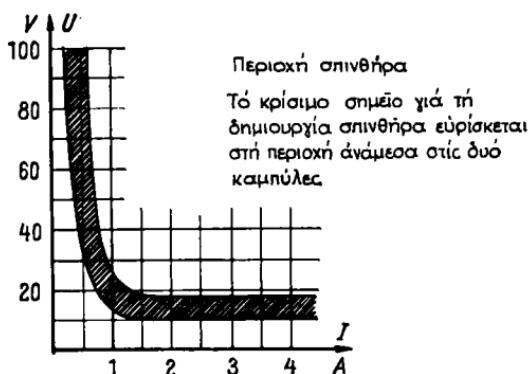
"Οταν ἀποχωρίζωνται οἱ θρόμβοι ἐλαττώνεται ἡ πίεση καὶ, ἐπομένως, γίνεται μιὰ ἀλλαγὴ τῆς μορφῆς τους, λόγω τῆς ἐλαστικότητας τοῦ μετάλλου. Οἱ θρόμβοι ξαναπαίρονται ἔτσι τὴν ἀρχικὴν τους ἡμισφαιρικὴν μορφὴν. Ἡ ἐπιφάνεια μὲ τὴν ὅποια ἀκουμποῦσε δὲνας θρόμβος ἐπάνω στὸν ἄλλο γίνεται σιγὰ-σιγὰ μικρότερη, ἔως ὅτου μείνῃ ἔνα μόνο σημεῖο ἐπαφῆς, ποὺ στὸ τέλος καὶ αὐτὸν θὰ ἔχαφανισθῇ. Ἐπειδὴ ἡ ἐπιφάνεια ἐπαφῆς μειώνεται συνεχῶς, ἡ ἀντίσταση διόδου τοῦ ρεύματος θὰ μεγαλώνῃ συνεχῶς καὶ ἐπομένως θὰ μεγαλώνῃ μὲ τὸν ἕδιο τρόπο καὶ ἡ πτώση τάσεως στὴ θέση ἐπαφῆς. Ἡ αὐτεπαγωγὴ τοῦ κυκλώματος ἔξι' ἄλλου προσπαθεῖ νὰ διατηρήσῃ τὴν ροὴ τοῦ ρεύματος σταθερὴ (δηλ. νὰ μὴ ἀλλάξῃ, χάρη στὴν ἀδράνειά της, ἡ ὑφισταμένη ἡλεκτρικὴ κατάσταση). Ἐπομένως, ἀφοῦ τὰ σημεῖα ἐπαφῆς εἶναι τώρα πολὺ μικρὰ καὶ ἡ ἀντίσταση διόδου μεγάλη, οἱ ἐπαφοδοτικοὶ θρόμβοι θὰ θερμανθοῦν πάρα πολύ. Ἀπὸ τὴν θερμότητα μιὰ μικρὴ ποσότητα τοῦ μετάλλου ἔξαιρώνεται.

"Οσο προχωρεῖ τὸ ἀνοιγμα τῆς ἐπαφῆς ἀπομακρύνονται δλοένα καὶ περισσότερο οἱ ἐπαφοδοτικοὶ θρόμβοι καὶ τὸ διάκενο τοῦ ἀέρος ποὺ δημιουργεῖται παθαίνει ιονισμὸν ἀπὸ τὰ ἡλεκτρόνια ποὺ ἔφεύγουν ἀπὸ τὶς ὑπερθερμασμένες θέσεις ἐπαφῆς. Μέσα στὸν ιονισμένο αὐτὸν χῶρο σχηματίζεται πλέον τὸ ἡλεκτρικὸ τόξο, δηλαδὴ δὲ ἡλεκτρικὸς σπινθήρας. Ἡ κίνηση ὅμως τῶν ἐπαφοδοτικῶν θρόμβων ἔξακολουθεῖ νὰ συνεχίζεται, δηλαδὴ οἱ θρόμβοι ἀπομακρύνονται δὲνας ἀπὸ τὸν ἄλλον. κατὰ τὴν κίνησή τους, γιὰ νὰ ἀνοίξῃ ἐντελῶς ἡ ἐπαφὴ. Λίγες στιγμὲς ἐπομένως ὑστερα ἀπὸ τὴν ἐμφάνισή του δὲ ἡλεκτρικὸς σπινθήρας θὰ σβύσῃ, γιατὶ τὸ διάκενο τῶν θρόμβων θὰ ἔχῃ πιὰ ἔξεπεράση τὴν ἀπόσταση ποὺ μπορεῖ νὰ γεφυρώσῃ ἡ ὑφισταμένη, στὴν θέση ἐπαφῆς, ἡλεκτρικὴ τάση. "Οταν ἀνοίξῃ ἐντελῶς ἡ ἐπαφὴ καὶ θὰ ἔχῃ πλέον σβύση δὲ σπινθήρας, ἡ ἀντίσταση τοῦ κυκλώματος θὰ εἶναι ἀπειρη. Ἡ ροὴ τοῦ ἡλεκτρι-

κοῦ ρεύματος διακόπτεται καὶ ἡ τάση θὰ ἔχῃ φθάσει τὴν μέγιστη τιμὴ λειτουργίας τῆς.

‘Η μετανάστευση τοῦ ύλικοῦ, ποὺ γίνεται κατὰ τὴν στιγμὴ τῆς δημιουργίας τοῦ σπινθήρα, ἀπὸ τὸν θετικὸ πρὸς τὸν ἀρνητικὸ πόλο, δημιουργεῖ τοὺς ἀνεπιθύμητους κρατῆρες καὶ αἰχμὲς στοὺς ἐπαφοδοτικοὺς θρόμβους. Τὸ φωτεινὸ τόξο τοῦ ἡλεκτρικοῦ σπινθήρα προκαλεῖ ἐνα κάψιμο τοῦ ύλικοῦ τοῦ θρόμβου.

‘Ο σπινθήρας, γιὰ τὸν δποῖο μιλήσαμε παραπάνω, δημιουργεῖται μόνον ὅταν ὑφίσταται μιὰ δρισμένη ἡλεκτρικὴ κατάσταση στὸ κύκλωμα. Γιὰ νὰ ἀποφύγωμε λοιπὸν αὐτὸν τὸν σπινθήρα, προσπαθοῦμε νὰ μείνωμε ἔξω ἀπὸ τὴν περιοχὴ τῶν εύνοϊκῶν γιὰ τὴν ἀνάπτυξη τοῦ σπινθήρα περιοχῶν. Τὶς περιοχές αὐτὲς στὶς δποῖες εύνοεῖται ἡ ἀνάπτυξη τοῦ σπινθήρα, τὶς βλέπομε στὸ σχῆμα 114.

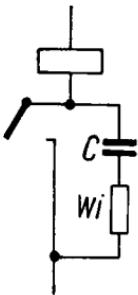


Σχ. 114.

Πολλὲς φορὲς εἶναι δυνατὸν νὰ δημιουργηθῇ σπινθήρας καὶ ὅταν ἀκόμη μείνωμε ἔξω ἀπὸ τὶς περιοχές ποὺ τὸν εύνοοῦν. Τὸν σπινθήρα προσπαθοῦμε νὰ τὸν καταπνίξωμε μὲ τὴν διάταξη ἀποσβέσεως σπινθήρα.

‘Η διάταξη αὕτη ἀποτελεῖται ἀπὸ ἐνα πυκνωτή καὶ μία ἀντίσταση συνδεμένα μεταξύ τους ἐν σειρᾶ. Καὶ τὰ δύο μαζὶ συνδέονται παράλληλα πρὸς τὸν ἐπαφέα, ποὺ θέλομε νὰ προστατεύ-

σωμε ἀπὸ τὸν σπινθῆρα, γεφυρώνοντάς τον ὅπως δείχνει τὸ σχῆμα 115.



Σχ. 115.

‘Ο τρόπος μὲ τὸν δποϊο λειτουργεῖ ή διάταξη δποσβέσεως τοῦ σπινθῆρα είναι δ ἔξτις :

“Οσο δ ἐπαφέας είναι κλειστός, ή ἀντίσταση καὶ δ πυκνωτής είναι βραχυκυκλωμένοι. Δὲν ὑπάρχει καμμιὰ διαφορὰ δυναμικοῦ ἀνάμεσα στὰ δυὸς ἐπαφοδοτικὰ πτερύγια τοῦ ἐπαφέα. Μόλις δμως ἀνοίξουν δημιουργεῖται μιὰ τάση ἀνάμεσά τους. ‘Ο πυκνωτής δως τώρα δὲν ἥταν ὑπὸ τάση καὶ ἐπομένως δὲν ἥταν φορτισμένος. Τώρα δμως ποὺ ἀνοίξει ή ἐπαφή, ἐπειδὴ γεφυρώνει τὰ δυὸς πτερύγια, εύρισκεται κάτω ἀπὸ τὴν ἴδια τάση μ' αὐτά. Καὶ ἀρχίζει νὰ φορτίζεται. “Οσο φορτίζεται δ πυκνωτής, τὸ ρεῦμα βρίσκει διέξοδο καὶ δὲν χρειάζεται νὰ ἀναπτυχθῇ δ σπινθῆρας. “Οταν ή φόρτιση τοῦ πυκνωτῆ προχωρήσῃ, τὸ ἀνοιγμα τῆς ἐπαφῆς ἔχει ἥδη μεγαλώσει τόσο, ποὺ δὲν είναι πλέον δυνατὸν νὰ ἰονισθῇ τὸ διάκενο καὶ νὰ ἀναπτυχθῇ δ σπινθῆρας.

“Οταν κλείνη δ ἐπαφέας, δημιουργεῖται ἔνας σπινθῆρας ἀπὸ τὸ φορτίο τοῦ πυκνωτῆ. ‘Η διάρκεια δμως τοῦ σπινθηρισμοῦ αύτοῦ είναι πολὺ μικρότερη δπ' δ, τι ἥταν στὸ ἀνοιγμα τοῦ ἐπαφέα, διότι :

1) Τώρα είναι μικρότερο τὸ διάκενο τοῦ σπινθῆρα μιὰ καὶ λείπει ή προετοιμασία τοῦ ἰονισμοῦ, καὶ

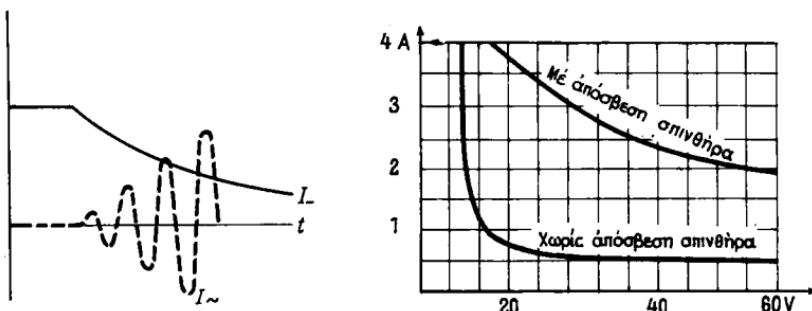
2) τὸ μῆκος τοῦ σπινθῆρα συνεχῶς ἐλαττώνεται, δσο δ ἐπαφέας κλείνει, ἔως τὴ στιγμὴ ποὺ θὰ κλείσῃ ἐντελῶς καὶ θὰ ἔξαφανισθῇ δ σπινθῆρας. ‘Ενῶ στὸ ἀνοιγμα δὲν συμβαίνει τὸ ἴδιο.

Γιὰ νὰ καταστήσωμε δσο τὸ δυνατὸν μικρότερο τὸν σπινθῆρα κλεισίματος τῆς ἐπαφῆς, τοποθετοῦμε στὸ κύκλωμα τῆς ἀπο-

σβέσεως σπινθήρα καὶ μιὰ ἀντίσταση μὲ λίγα "Ωμ. Ἡ ἀντίσταση αὐτὴ περιορίζει τὴν ἔνταση τοῦ ρεύματός κατὰ τὴν ἐκφόρτιση τοῦ πυκνωτῆ.

Ἡ θεωρία βασίζεται στὶς ἑξῆς διαπιστώσεις :

Στὸ ἄνοιγμα τῆς ἐπαφῆς ἐπιπροστίθεται ἐπάνω στὸ συνεχὲς ρεῦμα, τοῦ ὅποιου ἐλαττώνεται ἡ ἔνταση, τὸ ἐναλλασσόμενο ρεῦμα ἔνὸς ταλαντωμένου κυκλώματος, ποὺ περιέχει ἀντίσταση καὶ χωρητικότητα. Μὲ τὴν ἀδροιστὴ τῶν ρευμάτων αὐτῶν τὸ ρεῦμα χάνει τὴν μορφή του σὰν συνεχές. Θὰ γίνεται ἔνα ἐναλλασσόμενο ρεῦμα μὲ συνεχῶς μεγαλύτερη ἔνταση, τὸ ὅποιο, λόγω τῆς συνεχῶς μεταβαλλομένης διευθύνσεώς του, μόνο σὲ πολὺ μικρὰ ἀνοίγματα ἐπαφέων μπορεῖ νὰ προκαλέσῃ σπινθήρα (σχ. 116).



Σχ. 116.

Καὶ ἐπειδὴ καὶ ἡ μετανάστευση τοῦ ὑλικοῦ θὰ γίνη μὲ ἐναλλασσόμενη πορεία, δὲν ὑπάρχει λόγος νὰ φοβούμαστε ὅτι θὰ δημιουργηθοῦν αἰχμὲς καὶ κρατῆρες. Γιὰ νὰ ἐπιτύχωμε ἀπόσβεση σπινθήρα κατὰ 100%, πρέπει κάθε φορὰ νὰ προσαριμόζωμε τὶς τιμὲς τῆς χωρητικότητας τοῦ πυκνωτῆ καὶ τῆς ἀντιστάσεως στὴν αὐτεπαγωγὴ τοῦ κυκλώματος καὶ στὸ ὑλικὸ τῶν θρόμβων. "Υστερα ἀπὸ μελέτες καὶ ἔρευνες κατέληξαν στὶς μέσεις τιμὲς ποὺ δίνει ὁ Πίνακας 12.

ΠΙΝΑΚΑΣ 12

Ειδος τῆς αύτεπαγωγῆς	Αντίσταση	Πυκνωτής	Υλικὸ θρόμβου ἐπαφῆς
Ρωστῆρες κανονικοὶ μὲ 1000 Ω στὰ 60 V μὲ 800 Ω στὰ 48 V μὲ 350 Ω στὰ 24 V	100 Ω	0,2 μF	Ag — Ag
Ηλεκτρομαγνῆτες έλξεως μὲ 60 Ω στὰ 60 V μὲ 40 Ω στὰ 48 V ἢ μὲ 17 Ω στὰ 24 V	50 Ω 5 Ω	2 μF 1 μF	Ag — Ag W — Ag (+) (-)
Ρωστικοὶ διακόπτες 4 ἔως 5W Ἐναλλακτῆρες πόλων	5 Ω 5 Ω	4 μF 1 μF	W — W Pt — Pt, W — Ag (+) (-)

VIII. ΡΩΣΤΗΡΕΣ ΜΕ ΧΡΟΝΟΥΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΠΟΥ ΞΕΦΕΥΓΟΥΝ ΑΠΟ ΤΟΥΣ ΚΑΝΟΝΙΚΟΥΣ

“Οσα εἴπαμε στὰ προηγούμενα ἀφοροῦν στοὺς ρωστῆρες συνεχοῦς ρεύματος μὲ κανονικούς χρόνους λειτουργίας.

Οἱ ρωστῆρες ὅμως μποροῦν νὰ κατασκευασθοῦν ἔτσι, ὥστε νὰ διεγέρωνται ἢ νὰ ἀποδιεγέρωνται ἀργότερα ἀπὸ τὸ κανονικὸ (βραδείας διεγέρσεως ἢ βραδείας πτώσεως) ἢ καὶ νὰ διεγέρωνται ἐνωρίτερα (ταχείας διεγέρσεως).

α) Ρωστῆρες βραδύπτωτοι (ἐπιβραδυνομένης πτώσεως).

1. Εἰναι οἱ ρωστῆρες στοὺς διποίους κατορθώνομε, μὲ μηχανικὲς ἢ ἡλεκτρικὲς ἐπιδράσεις, νὰ μεγαλώσωμε τὸ χρονικὸ διάστημα ποὺ περνᾶ ἀνάμεσα στὴν ἀπόζευξη τοῦ ρεύματος ἀπὸ τὸ πηνίο του ὡς τὸ ἄνοιγμα ἢ τὸ κλείσιμο τῶν ἐπαφῶν τους.

Μηχανικοὶ τρόποι ἐπιδράσεως.

1. Ἐλάττωση τῶν πιέσεων τῶν ἐπαφοδοτικῶν πτερυγίων ἐπάνω στὸν διπλισμὸ ποὺ ἐπιτυγχάνεται μὲ κατάληη

ρύθμιση. Μὲ τὸν τρόπο αὐτὸν ἐλαττώνεται ἡ δύναμη ποὺ πιέζει τὸν όπλισμὸν νὰ ἐπιστρέψῃ στὴ θέση του καὶ ἐπομένως μεγαλώνει ὁ χρόνος πτώσεως.

2. Ἐλάττωση τοῦ πάχους τοῦ ἀντικολλητικοῦ ἐλάσματος. Ἀντικολλητικὸν ἐλασμα, ὅπως εἰναι γνωστό, εἰναι τὸ ἐλασμάτιο ἀπὸ μὴ μαγνητικὸν ύλικό, ποὺ τοποθετεῖται μόνιμα μεταξὺ όπλισμοῦ καὶ πυρήνα, ὥστε ὅταν διεγερθῇ ὁ ρωστήρας νὰ μὴ κολλοῦν ἀπ’ εύθειας τὸ ἔνα ἐπάνω στὸ ἄλλο τὰ δύο αὐτὰ ἔξαρτηματα, ἀλλὰ νὰ κρατοῦνται σὲ κάποια ἀπόσταση μεταξύ τους. Ἔτσι μένει στὸ μαγνητικὸν κύκλωμα τοῦ πυρήνα — όπλισμοῦ ἔνα λεπτὸ διάκενο ἀέρος, ποὺ εὔκολύνει στὴν ἀποδιέγερση τοῦ ρωστήρα. Ὁσο τὸ διάκενο γίνεται μικρότερο, τόσο ἡ μαγνητικὴ ροή μεγαλώνει. Ἡ ἔξαρτηση τοῦ μαγνητικοῦ δυναμικοῦ πεδίου ἀπαιτεῖ πιὸ πολὺ χρόνο καὶ ὁ όπλισμὸς μένει περισσότερο στὴ θέση ἐργασίας του.

Οἱ ἀλλαγὲς αὐτὲς πρέπει πάντως νὰ γίνωνται μόνον ἀφοῦ τὶς ἐγκρίνῃ προηγουμένως τὸ ὑπεύθυνο Ἐργοστάσιο Κατασκευῆς.

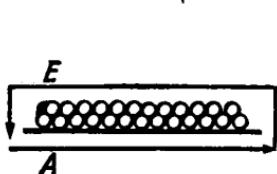
·*Ηλεκτρικοὶ τρόποι ἐπιδράσεως.*

1. Ὁ πιὸ ἀποτελεσματικὸς τρόπος μὲ τὸν όποιο μποροῦμε μὲ ἡλεκτρικὰ μέσα νὰ ἐπιτύχωμε τὴν βραδύπτωση ἐνὸς ρωστήρα εἰναι μὲ τὸν χάλκινο μανδύα. Στηρίζεται στὴ δράση ποὺ ἀναπτύσσει ἔνας κλειστὸς χάλκινος δακτύλιος μέσα στὸ μαγνητικὸν πεδίο, τὴ στιγμὴ ποὺ τὸ τελευταῖο αὐτὸν μεταβάλλει τὴν ἔντασή του, ἔξασθενώντας συνεχῶς.

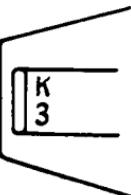
Ἐπάνω στὸν σιδερένιο όπλισμὸν ἐνὸς κυλινδρικοῦ ρωστήρα τοποθετεῖται ἔνας χάλκινος σωληνίσκος = χάλκινος μανδύας. Καὶ ἐπάνω σ’ αὐτὸν τυλίσσονται τὰ τυλίγματα τοῦ πηνίου. Στοὺς πλατεῖς ρωστῆρες εἰναι τεχνικὰ πιὸ δύσκολο νὰ ἐφαρμοσθῇ ἐπάνω στὸν πυρήνα ἔνας τέτοιος όλόσωμος μανδύας. Γι’ αὐτό, ἀντὶ νὰ τοποθετήσωμε ἔναν όλόσωμο μανδύα τοποθετοῦμε ἐπάνω στὸν πυρήνα ἔνα τύλιγμα ἀπὸ γυμνό, ἐπικαστιτερωμένο χάλκινο σύρμα. Ἡ ἀρχὴ καὶ τὸ τέλος τοῦ τυλίγματος αὐτοῦ συγκολλοῦνται, ὅπως δείχνει τὸ σχῆμα 117.

Οἱ ρωστῆρες μὲ μανδύα διακρίνονται ἀπὸ τοὺς κανονικοὺς

ρωστήρες μὲ τὸ γράμμα Κ καὶ ἔνα ἀριθμὸ δίπλα του χαραγμένο καὶ ἐπάνω στὸν πυρήνα, ὅπως δείχνει τὸ σχῆμα 118, ἢ καὶ ἐπάνω στὴν πλάκα τοῦ πηνίου.



Σχ. 117.



Σχ. 118.

Ἐτσι τὸ K1 σημαίνει χάλκινο μανδύα πάχους 1 mm

K2 » » » » 2 mm

K3 » » » » 3 mm.

Ἐκτὸς ἀπὸ τὸν χαρακτηρισμὸ αὐτὸν τοῦ πυρήνα σημειώνεται ἐπάνω στὴν ἐτικέττα τοῦ ρωστήρα τὸ πλῆθος τῶν στρώσεων τοῦ γυμνοῦ ἐπικαστιτερωμένου σύρματος, ποὺ χρησιμοποιήθηκαν γιὰ τὴ δημιουργία τοῦ μανδύα στοὺς πλατεῖς ρωστῆρες ὡς ἔξης :

2 Lagen 0,5 Cu Verz = 2 στρώμ. 0,5 χάλκ. σύρμα ἐπικαστ.

4 » 0,5 » = 4 » 0,5 » » »

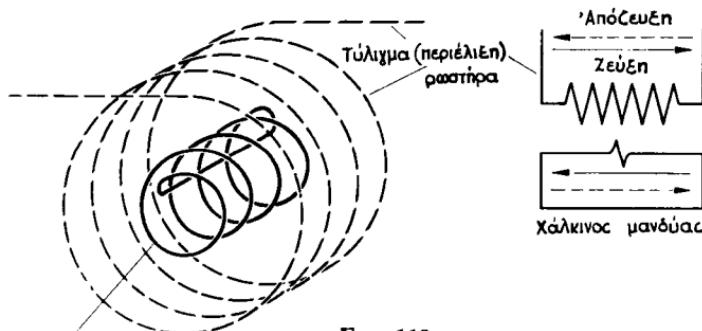
6 » 0,5 » = 6 » 0,5 » » »

Ἡ βραδύπτωση ἐδῶ μπορεῖ νὰ ἔξιγγηθῇ μὲ τὴν βοήθεια τοῦ Νόμου τῆς ἐπαγωγῆς. Ἀς φαντασθοῦμε τὸ τύλιγμα τοῦ ρωστήρα καὶ τὸν χάλκινο μανδύα σὰν δύο τυλίγματα ἐνὸς μετασχηματιστῆ μὲ βραχυκυκλωμένο τὸ δευτερεῦον (ὅπως δείχνει τὸ σχ. 119). Τότε θὰ συμβοῦν τὰ ἔξης :

Ὀταν κλείσωμε κύκλωμα καὶ περάσῃ ρεῦμα ἀπὸ τὸ πηνίο, αὐτὸ δημιουργεῖ γύρω του ἔνα μαγνητικὸ πεδίο. Τὸ πεδίο αὐτὸ ἔκσασθενεῖ καὶ ἔξαφανίζεται ὅταν διακόψωμε τὸ ρεῦμα. Μὲ τὶς μεταβολὲς αὐτὲς τοῦ πεδίου δημιουργεῖται στὸ δευτερεῦον τύλιγμα (στὸ χάλκινο δηλαδὴ μανδύα) ἔνα ρεῦμα ἔξι ἐπαγωγῆς.

Στὴν περίπτωση τῆς διακοπῆς τοῦ ρεύματος στὸ πρωτεῦον τύλιγμα, τὸ ρεῦμα ποὺ θὰ γεννηθῇ στὸ δευτερεῦον θὰ ἔχῃ τὴν ἕδια διεύθυνση μὲ τὸ ρεῦμα τοῦ πρωτεύοντος καὶ, ἐπομένως, καὶ τὸ μαγνητικὸ πεδίο τοῦ δευτερεύοντος ρεύματος θὰ ἔχῃ ἐπίσης τὴν ἕδια διεύθυνση μὲ τὸ μαγνητικὸ πεδίο τοῦ πρωτεύοντος.

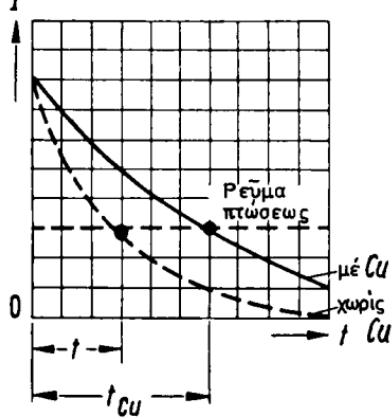
"Ετσι έχουμε άφ' ένδος τὸ πρωτεῦον μαγνητικὸ πεδίο, ἡ ἔνταση τοῦ δποίου ἐλαττώνεται πολὺ γρήγορα, καὶ ἀφ' ἔτέρου τὸ δευτερεῦον, ποὺ ἔχει τὴν ἴδια διεύθυνση μὲ τὸ πρῶτο καὶ ἔτσι ἀντιτίθεται στήν ραγδαίᾳ ἔξασθένησή του καὶ προκαλεῖ μιὰ καθυστέρηση στήν ἐλάττωση τῆς ἐντάσεως τοῦ συνολικοῦ μαγνητικοῦ πεδίου.



Σχ. 119.

'Η καθυστέρηση αὐτὴ ἔχει σὰν ἀποτέλεσμα νὰ χρειαζώμαστε περισσότερο χρόνο ἀπὸ τὸν κανονικὸ γιὰ νὰ φθάσωμε στὸ ὅριο συγκρατήσεως τοῦ ρωστήρα.

'Ἐπομένως, ὁ δπλισμὸς θὰ πέσῃ βραδύτερα ἀπὸ τὸ κανονικό. 'Η ἔνταση τοῦ μαγνητικοῦ πεδίου ἀκολουθεῖ στὴ ἐλάττωσή του μιὰ καμπύλη ποὺ ἔχει μορφὴ ὑπερβολῆς (σχ. 120).



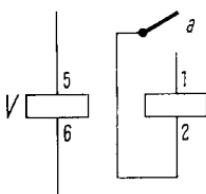
Σχ. 120.

"Οσο πιὸ μικρὴ εἶναι ἡ ἀντίσταση τοῦ βραχυκυκλωμένου τυ-

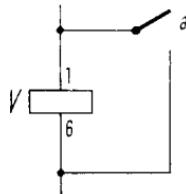
λίγματος, τόσο πιὸ μακρὸς θὰ εἶναι ὁ χρόνος πτώσεως. Ὁ χρόνος αὐτὸς κυμαίνεται ἀνάμεσα στὰ 100 καὶ 500 ms.

Οἱ βραδύπτωτοι ρωστῆρες τοῦ τύπου αὐτοῦ παρουσιάζουν ἐν σχέσει μὲ τοὺς κανονικούς ρωστῆρες καὶ μιὰ πρόσθετη ἐπιβράδυνση στὴ διέγερσή τους, τῆς τάξεως τῶν 5 ἕως 10 ms, διότι ὁ χάλκινος μανδύας, τὴ στιγμὴ τῆς ζεύξεως τοῦ ρωστήρα στὸ κύκλωμα, προξενεῖ ἔνα δευτερογενὲς μαγνητικὸ πεδίο ἀντίθετο στὸ πεδίο τοῦ πρωτεύοντος.

2. "Αν τὴν στιγμὴ ποὺ ἀπόδιεγείρεται ὁ ρωστήρας βραχυκυκλώθη ἔνα δεύτερο τύλιγμά του μὲ ἔνα ἐπαφέα, τότε συμβαίνει τὸ ἴδιο φαινόμενο βραδυπτώσεως, ὅπως καὶ στὸν χάλκινο μανδύα. Ἐν τούτοις ὁ ρωστήρας αὐτὸς δὲν μπορεῖ νὰ παρασταθῇ συμβολικὰ ἐπάνω στὸ κύκλωματικὸ σχέδιο σὰν βραδύπτωτος ρωστήρας (σχ. 121). Τὸ κύκλωμα εἶναι δυνατὸν νὰ διαμορφωθῇ κατὰ τρόπο, ὥστε ἡ βραχυκύκλωση τοῦ δεύτερου τύλιγματος νὰ γίνεται ἀπὸ ἔναν ἐπαφέα ἐργασίας τοῦ ἴδιου ρωστήρα. Ἔτσι μποροῦμε νὰ ἀποφεύγωμε τὴν βραδύτητα στὴν διέγερση, ἡ ὁποία πολλὲς φορὲς μᾶς εἶναι ἔξαιρετικὰ δυσάρεστη.



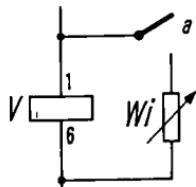
Σχ. 121.



Σχ. 122.

3. "Αν βραχυκυκλώσωμε τὸ τύλιγμα ἀπὸ τὸ ὅποιο περνᾶ τὸ ρεῦμα, τότε καὶ πάλι δημιουργοῦμε μιὰ βραδύπτωση τοῦ ρωστήρα. Διότι καὶ πάλι θὰ ἔχωμε ἔνα ρεῦμα ἔξι ἐπαγωγῆς μέσα στὸ ἴδιο τὸ βραχυκυκλωμένο τύλιγμα καὶ ἐπομένως, τὴν στιγμὴ ποὺ ἔξαφανίζεται τὸ κανονικὸ μαγνητικὸ πεδίο, τὸ προσθετὸ αὐτὸ μαγνητικὸ πεδίο ποὺ προέρχεται ἀπὸ τὸ βραχυκυκλωμένο τύλιγμα, θὰ ἐπιβοηθήσῃ (θὰ ἐνισχύσῃ) τὴν ἐλαττούμενη δύναμη ἔλξεως τοῦ ὄπλισμοῦ καὶ θὰ τὸν καθυστερήσῃ ἔτσι στὴν πτώση του (σχ. 122).

4. Συνδέοντας παράλληλα στὸ τύλιγμα τοῦ ρωστήρα μιὰν ἀντίσταση, κατορθώνομε καὶ ἐπιτυγχάνωμε μιὰ ἀκριβέστερη ρύθμιση τοῦ χρόνου πτώσεώς του (σχ. 123).

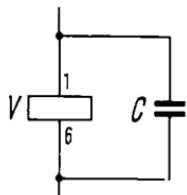


Σχ. 123.

Μὲ τὶς παραπάνω διατάξεις 2, 3 καὶ 4 μποροῦμε νὰ ἐπιτύχωμε χρόνους πτώσεως μέχρις 400 ms.

5. Τοὺς πολὺ μεγαλύτερους χρόνους πτώσεως (1 ἔως 60 s) μποροῦμε νὰ τοὺς ἐπιτύχωμε συνδέοντας παράλληλα μὲ τὸ τύλιγμα τοῦ ρωστήρα ἐνα πυκνωτὴ (σχ. 124).

Μὲ ἐναν πρόσθετο ἀντιστάτη (ἐν σειρᾶ πρὸς τὸν πυκνωτῆ) εἶναι καὶ ἐδῶ δυνατὸν νὰ ρυθμίσωμε τὸν χρόνο πτώσεως μὲ μεγάλη ἀκρίβεια. "Οσο μεγαλύτερη εἶναι ἡ χωρητικότητα τοῦ πυκνω-



Σχ. 124.

τῆ καὶ ὅσο μικρότερο τὸ ἀναγκαῖο ρεῦμα συγκρατήσεως, τόσο μεγαλύτερος θὰ εἶναι ὁ χρόνος πτώσεως τοῦ ρωστήρα, ἀρκεῖ νὰ ἐπιλέξωμε σωστὰ τὴν τιμὴ τῆς ἀντιστάσεως ποὺ εἶναι ἐν σειρᾶ (περιορίζεται ἔτσι τὸ ρεῦμα ἐκφορτίσεως τοῦ πυκνωτῆ). Τὸ ρεῦμα συγκρατήσεως εύρισκεται τώρα μεταξὺ τοῦ ρεύματος διεγέρσεως καὶ ρεύματος πτώσεως.

β) Ρωστήρες βραδείας διεγέρσεως.

Μποροῦμε νὰ ἐπιτύχωμε μιὰ ἐπιβράδυνση στὴ διέγερση ἐνὸς ρωστήρα μὲ τοὺς ἔξης μηχανικοὺς τρόπους:

1. Αὐξάνοντας τὴν πίεση ποὺ ἀσκοῦν τὰ ἐπαφοδοτικὰ πτερύγια ἐπάνω στὸν ὄπλισμό. Αὐτὸ μποροῦμε νὰ τὸ ἐπιτύχωμε μὲ κατάλληλη ρύθμιση τῶν ἐπαφοδοτικῶν πτερυγίων. "Οταν ἡ πίεση τῶν πτερυγίων εἰναι μεγαλύτερη, πρέπει ὁ ὄπλισμὸς νὰ ὑπερνικήσῃ μεγαλύτερη δύναμη γιὰ νὰ μετακινήσῃ τοὺς ἐπαφεῖς του. 'Ο ἀριθμὸς τῶν ἀμπερελιγμάτων γιὰ τὴ διέγερση πρέπει νὰ εἰναι τώρα μεγαλύτερος ἀπὸ τὸ κανονικό. 'Επομένως, θὰ φθάσωμε κάπιας ἀργότερα στὴ στιγμὴ τῆς διεγέρσεως. 'Η ἀσφάλεια ὅμως διεγέρσεως τώρα εἰναι μικρότερη.

2) Αὐξάνοντας τὴν διαδρομὴ τοῦ ὄπλισμοῦ. Δηλαδὴ τὸ διαστημα μεταξὺ πυρήνα καὶ ὄπλισμοῦ εἰναι τώρα μεγαλύτερο καὶ χρειαζόμαστε περισσότερα ἀμπερελίγματα γιὰ νὰ τὸ ὑπερνικήσωμε. Θὰ ἔχωμε ἐπομένως τὸ ἴδιο φαινόμενο, ὅπως καὶ προηγουμένως στὴν περίπτωση 1.

'Επειδὴ καὶ οἱ δύο παραπάνω δυνατότητες ρυθμίσεως τοῦ χρόνου διεγέρσεως μὲ μηχανικὰ μέσα εἰναι κάπως ἀτελεῖς, μποροῦμε νὰ τὶς θεωροῦμε μόνο σὰν βοηθητικὲς λύσεις. Οἱ ἐφαρμογές τους εἰναι πολὺ περιορισμένες. Καὶ τὶς λύσεις αὐτὲς δὲν ἐπιτρέπεται νὰ τὶς ἐφαρμόσωμε παρὰ μόνο μετὰ προηγούμενη συνεννόηση μὲ τὸ 'Ἐργοστάσιο.

Γιὰ μιὰ ἡλεκτρικὴ ἐπίδραση προσφέρονται οἱ ἔξης δυνατότητες :

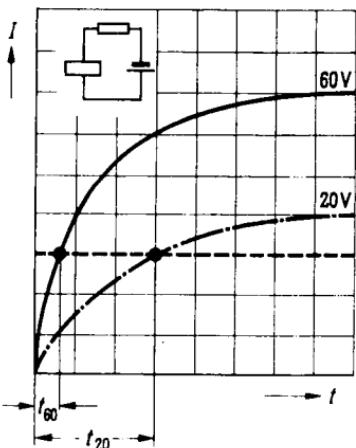
1) 'Ἐλάττωση τῆς τάσεως λειτουργίας (σχ. 125) θὰ ἔχῃ σὰν συνέπεια λιγότερο ρεῦμα καὶ ἐπομένως καμπύλη μαγνητίσεως πιὸ ἐπίπεδη.

Θὰ φθάσωμε ἔτσι στὸ σημεῖο τῆς διεγέρσεως ἀργότερα, παρὰ ὅταν ἡ καμπύλη τοῦ ρεύματος ἀντιστοιχοῦσε στὴν κανονικὴ τάση λειτουργίας. Καὶ ἡ λύση αὐτὴ φυσικὰ συνεπάγεται ἐλάττωση τοῦ βαθμοῦ ἀσφαλείας.

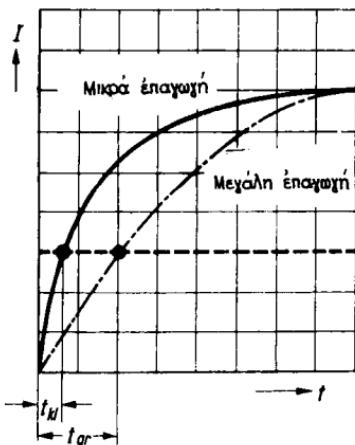
'Η καθυστέρηση στὴ διέγερση, ποὺ μποροῦμε νὰ ἐπιτύχωμε μὲ τὴν λύση αὐτή, εἰναι μικρὴ καὶ φθάνει τὰ 10 ἔως 20 ms.

2. Αὐξάνοντας τὴν αὐτεπαγωγὴ, ἡ ἔνταση τοῦ μαγνητικοῦ πεδίου αὐξάνεται μὲ βραδύτερο ρυθμὸ (σχ. 126). 'Η καμπύλη μαγνητίσεως ἐπομένως συναντᾶ τὸ σημεῖο διεγέρσεως ἀργότερα ἀπὸ ὅ, τι ἡ καμπύλη μαγνητίσεως μὲ τὴ μικρότερη αὐτεπαγωγὴ. "Έτσι μάλι-

στα δὲν ἔχομε καὶ καμμιὰ δυσάρεστη ἐπίδραση στὸν βαθμὸν ἀσφαλείας. Μὲ τὸν τρόπο αὐτὸν μποροῦμε νὰ ἐπιτύχωμε καθυστερήσεις στὴ διέγερση ποὺ φθάνουν τὰ 50 ms.



Σχ. 125.



Σχ. 126.

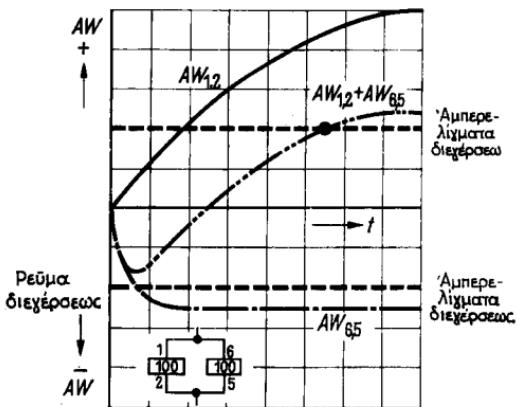
3. Αν συνδέσωμε δυὸ τυλίγματα ἀντίθετα τὸ ἔνα πρὸς τὸ ἄλλο (σχ. 126) μὲ ἵσες ὡμικὲς ἀντιστάσεις, ἀλλὰ μὲ διαφορετικὸ ἀριθμὸ ἐλιγμάτων. Στὴν περίπτωση αὐτὴ ἐπωφελούμαστε ἀπὸ τὴν διαφορὰ τῶν δύο αὐτεπαγωγῶν γιὰ τὴν καθυστέρηση τῆς διεγέρσεως. Στὰ κυκλωματικὰ σχέδια ἐν τούτοις δὲν είναι δυνατὸν νὰ γίνῃ ἀντιληπτὴ ἡ διαφορά.

Ἡ λειτουργία τοῦ ρωστήρα στὴν περίπτωση αὐτὴ γίνεται ὡς ἔξης:

Ἄσ δεχθοῦμε π. χ. ὅτι τὸ τύλιγμα 1-2 (σχ. 127) ἔχει μεγαλύτερο ἀριθμὸ ἐλιγμάτων καὶ μεγαλύτερη αὐτεπαγωγικὴ ἀντίσταση καὶ ὅτι λόγω τοῦ ἴσχυροῦ μαγνητικοῦ πεδίου ποὺ δημιουργεῖ προκαλεῖ βραδεία αὔξηση τῆς ἐντάσεως τοῦ ρεύματος, δηλαδὴ βραδεία ἄνοδο τῆς καμπύλης τῆς διεγέρσεως, ἔως ὅτου φθάσῃ τὸ μέγιστό της. Ἡ καμπύλη αὐτὴ (AW 1-2) εύρισκεται στὸ θετικὸ πεδίο τοῦ διαγράμματος. Ἀντίθετα πρὸς αὐτὴν παρουσιάζεται στὸ διάγραμμα ἡ καμπύλη τοῦ τυλίγματος 6-5, ποὺ ἔχει τὰ λίγα ἐλίγματα. Ἐπειδὴ τὸ ρεῦμα περνᾶ ἀπὸ τὸ τύλιγμα σὲ ἀντίθετη διεύ-

θυνση, ἡ καμπύλη AW 6-5 εύρισκεται στὸ ἀρνητικὸ πεδίο τοῦ διαγράμματος.

Ἡ πραγματικὴ διέγερση, ποὺ προκαλεῖ τὴν ἔλξη τοῦ ὄπλισμοῦ, θὰ ἀποτελῆται ἀπὸ τὴν ἀθροιστὴ τῶν δύο καμπύλων AW 1-2 καὶ AW 6-5. Ἀθροίζοντας ὅμως τὶς δύο αὐτές καμπύλες διαπιστώνομε ὅτι τὴν πρώτη στιγμὴ ὑπερνικᾶ ἡ ἀπόστομη καμπύλη AW 6-5 μὲ τὴν μικρὴ αύτεπαγωγὴ καί, ἐπομένως,

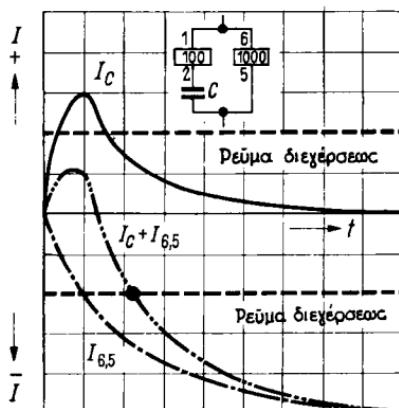


Σχ. 127.

καὶ ἡ καμπύλη τοῦ ἀθροίσματος εύρισκεται πρὸς τὸ μέρος τῆς μικρότερης αύτεπαγωγῆς, πρὸς τὰ ἀρνητικά. "Οσο ὅμως προχωρεῖ ὁ χρόνος, ἀρχίζει νὰ ὑπερισχύῃ τὸ τύλιγμα μὲ τὸν μεγαλύτερο ἀριθμὸ ἀμπερελιγμάτων καὶ ὑποχρεώνει τὴν καμπύλη τοῦ ἀθροίσματος νὰ τὴν ἀκολουθήσῃ στὴν πορεία της. Τὸ σημεῖο διεγέρσεως ἐπομένως τοῦ ρωστήρα θὰ τὸ μεταθέσωμε σὲ κάποια ἀργότερη στιγμή παρὰ ἂν δροῦσε ἔνα μόνο τύλιγμα.

"Ἄν τροποποιήσωμε κάπως τὴν παραπάνω συνδεσμολογία ύππ' ἀρ. 3, μποροῦμε νὰ ἐπιτύχωμε καθυστερήσεις διεγέρσεως μέχρι 200 ms. Ἡ τροποποίηση συνίσταται στὸ νὰ αὔξησωμε στὸν ἔνα κλάδο τὴν ἀντίσταση καὶ τὴν αύτεπαγωγὴ καὶ νὰ παρεμβάλωμε στὸν ἄλλον κλάδο ἔνα πυκνωτή. Γιὰ νὰ ἔξηγηθῇ τὸ τί συμβαίνει στὴν περίπτωση αὐτή, πρέπει νὰ παρακολουθήσωμε ἀπὸ

τὰ διαγράμματα τοῦ σχήματος 128 τὸν τρόπο ποὺ συμπεριφέρονται τὰ ρεύματα τῶν δύο κλάδων κατὰ τὴν στιγμὴν τῆς ζεύξεως.



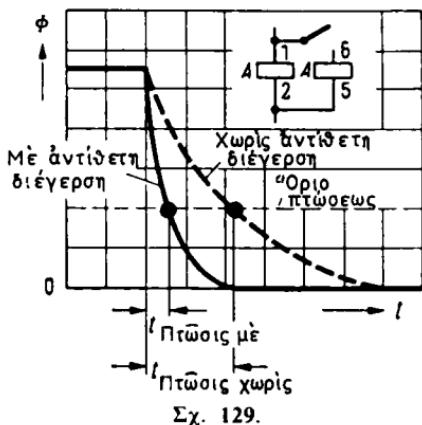
Σχ. 128.

γ) Ρωστήρες ταχείας πτώσεως.

"Αν χρειασθῇ νὰ ἐλαττώσωμε τὸν χρόνο πτώσεως ἐνὸς ρωστήρα, εἰναι δυνατὸν νὰ τὸ ἐπιτύχωμε ὡς ἔξης :

1. Μὲ ἀντίθετη διέγερση.

Γιὰ νὰ διεγερθῇ ἐνας ρωστήρας, διαρρέονται ἀπὸ ρεῦμα ἐνα



ἢ δύο τυλίγματά του καὶ δημιουργεῖται ἔτσι ἐνα μαγνητικὸ πεδίο,

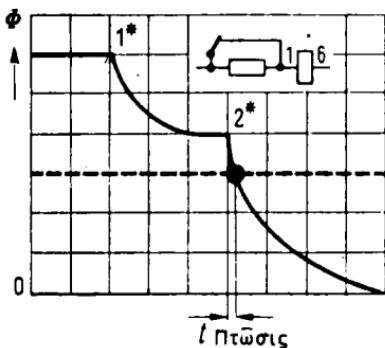
χάρη στὸ ὅποιο ἔλκεται ὁ ὄπλισμός. Γιὰ νὰ ἀποδιεγερθῇ τώρα ὁ ρωστήρας ἀντιστρέφεται τὸ δυναμικὸ τῶν τυλιγμάτων, ποὺ εύρισκονται ἐν λειτουργίᾳ, ἢ τίθενται εἰς λειτουργία ἄλλα τυλίγματα, ποὺ δημιουργοῦν ἀντίθετο μαγνητικὸ πεδίο. Τὸ ὑφιστάμενο μαγνητικὸ πεδίο ἔξαφανίζεται βίᾳα μὲ τὸν τρόπο αὐτὸν καὶ τὸ σημεῖο πτώσεως φθάνει νωρίτερα σὲ σύγκριση μὲ ἐκεῖνο, ποὺ θὰ συνέβαινε, ἂν διεκόπτετο ἀπλῶς τὸ ρεῦμα (σχ. 129).

2. Μὲ μείωση τῶν ἀμπερελιγμάτων κατὰ τὴν διάρκεια τῆς λειτουργίας.

Ἐπειδὴ ὅταν λέμε ἀμπερελίγματα ἐννοοῦμε τὸ γινόμενο τοῦ ρεύματος ἐπὶ τὸν ἀριθμὸ τῶν ἔλιγμάτων, ἢ μέθοδος ποὺ ὑποδεικνύεται σημαίνει ἐλάττωση εἴτε τοῦ ἐνὸς μεγέθους εἴτε τοῦ ἄλλου.

Γιὰ νὰ ἐλαττώσωμε τὸν ἀριθμὸ τῶν ἔλιγμάτων ὁ ἀπλούστερος τρόπος εἶναι νὰ ἀποζεύξωμε ἓνα ἀπὸ τὰ τυλίγματα, ποὺ διαρρέονται ὁμόρροπα ἀπὸ ρεῦμα.

Γιὰ νὰ ἐλαττώσωμε τὸ ρεῦμα συνιστᾶται νὰ προτάξωμε ἀντιστάσεις.



1* Προτάσσεται ἀντίσταση
2* Ρωστήρας διακόπτεται

Σχ. 130.

Καὶ στὶς δύο περιπτώσεις μπορεῖ νὰ ἔξασθενισθῇ τὸ πεδίο, χάρη στὴ μείωση τῶν ἀμπερελιγμάτων, σὲ σημεῖο ἐλάχιστα πρὶν ἀπὸ τὸ σημεῖο συγκρατήσεως τοῦ ρωστήρα.

Ο ὄπλισμὸς συγκρατεῖται ἀκόμη, ἂν καὶ μὲ τὴν ἐλάχιστη ἔξασθένιση τοῦ μαγνητικοῦ πεδίου θὰ πέσῃ ἀμέσως (σχ. 130).

δ) Ρωστήρες ταχείας διεγέρσεως.

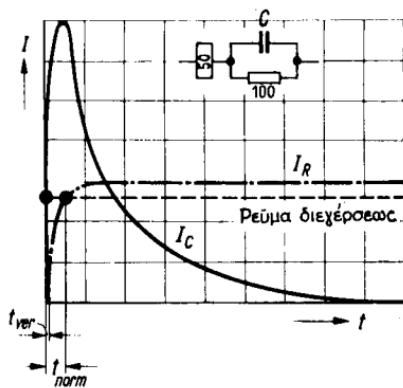
Μπορούμε νὰ ἐπιτύχωμε συντόμευση τοῦ χρόνου διεγέρσεως ἐνὸς ρωστήρα μὲ τοὺς ἔξῆς τρόπους:

1. "Αν προτάξωμε στὸ κύκλωμα ἔνα πυκνωτή.

"Ἐνας ρωστήρας ποὺ ἔχει μικρὴ ἀντίσταση καὶ αὐτεπαγωγὴ μπορεῖ νὰ δημιουργήσῃ γρήγορα ἔνα πολὺ ἰσχυρὸ μαγνητικὸ πεδίο. Γιὰ νὰ ἐπιδροῦν ὅμως οἱ μεγάλες αἰχμὲς τοῦ ρεύματος, ποὺ δημιουργεῖται στὶς περιπτώσεις αὐτὲς, μόνο γιὰ πολὺ μικρὸ χρονικὸ διάστημα, τοποθετοῦμε ἔνα πυκνωτὴ ἐν σειρᾶ μὲ τὸ τύλιγμα (σχ. 131).

Τὴν πρώτη στιγμὴ δρᾶ τὸ μεγάλο ρεῦμα ζεύξεως περνῶντας μέσα ἀπὸ τὸν πυκνωτὴ καὶ ἀναγκάζει τὸν ρωστήρα νὰ διεγερθῇ γρήγορα. Μόλις ὅμως ὁ πυκνωτὴς φορτισθῇ, τὸ ρεῦμα περνᾷ πλέον ἀπὸ τὸν ἀντιστάτη ποὺ εἶναι τοποθετημένος παράλληλα πρὸς τὸν πυκνωτὴ καὶ φυσικὰ εἶναι πολὺ μικρότερο, ὅσο χρειάζεται μόνο γιὰ τὴν συγκράτηση τοῦ ρωστήρα.

"Αν τὸ ύψηλὸ ρεῦμα τῆς πρώτης στιγμῆς διαρκοῦσε περισσότερο, θὰ εἶχε σὰν συνέπεια τὴν καταστροφὴ τοῦ τυλίγματος.

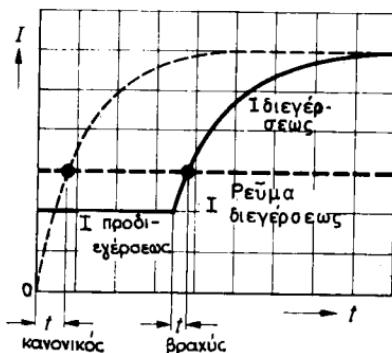
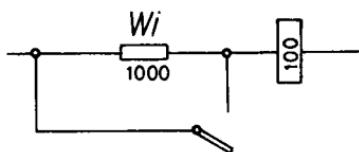


Σχ. 131.

2. "Αν προμαγνητίσωμε τὸν ρωστήρα.

Μαγνητίζοντας τὸν ρωστήρα πρὶν ἀπὸ τὴν ὥρα του, δη-

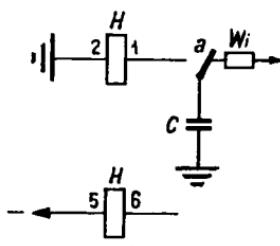
λαδή άφήνοντας νὰ περάσῃ ρεῦμα ἀπὸ τὸ τύλιγμά του σὲ ἔνταση ποὺ νὰ είναι ἀνεπαρκής γιὰ νὰ τὸν διεγείρῃ, κατορθώνομε νὰ μετατοπίσωμε τὴν καμπύλη τοῦ ρεύματος λίγο πρὶν ἀπὸ τὸ σημεῖο διεγέρσεως. "Αν τώρα περάσῃ ὅλο τὸ κανονικὸ ρεῦμα, τότε φθάνομε τὸ σημεῖο διεγέρσεως μέσα σὲ ἐλάχιστο χρονικὸ διάστημα. Ἐπομένως, ὁ ρωστήρας χρειάζεται ἔτσι ἔνα ἐλάχιστο χρόνο διεγέρσεως (σχ. 132).



Σχ. 132.

3. "Αν ύπερφορτίσωμε στιγμιαία (πρόσκαιρα) τὸν ρωστήρα.

Ο πυκνωτής ποὺ φορτίσθηκε στὴν κατάσταση ἡρεμίας, συνδέεται ἐπάνω σὲ ἔνα τύλιγμα μὲ μικρὴ ὡμικὴ καὶ ἐπαγωγικὴ ἀντίσταση. Ή ίσχυρὴ ρευματώθησῃ, χάρη στὴν ὅποια πραγματοιεῖ-



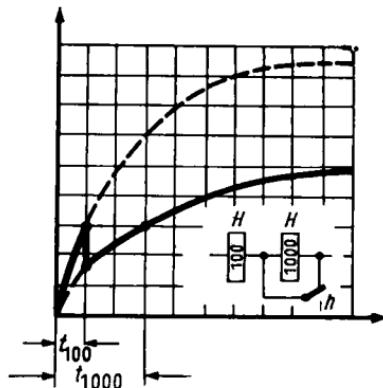
Σχ. 133.

ται μιὰ ταχύτατη διέγερση τοῦ ρωστήρα, είναι περιορισμένης χρονικῆς διαρκείας καὶ γι' αὐτὸ ο είναι ἀκίνδυνη στὸ τύλιγμα τοῦ ρωστήρα.

Τὴ συγκράτηση τοῦ ρωστήρα τὴν ἀναλαμβάνει ἔνα δεύτερο

τύλιγμα, τὸ 5-6, ποὺ λέγεται τύλιγμα συγκρατήσεως τοῦ ρωστήρα (σχ. 133).

"Αν κατά τὴν στιγμὴν τῆς ἀρχικῆς ζεύξεως τοῦ ρωστήρα (ὅταν ἀρχίζῃ νὰ περνᾶ ρεῦμα ἀπὸ τὸ τύλιγμα) εἰναι βραχυκυ-



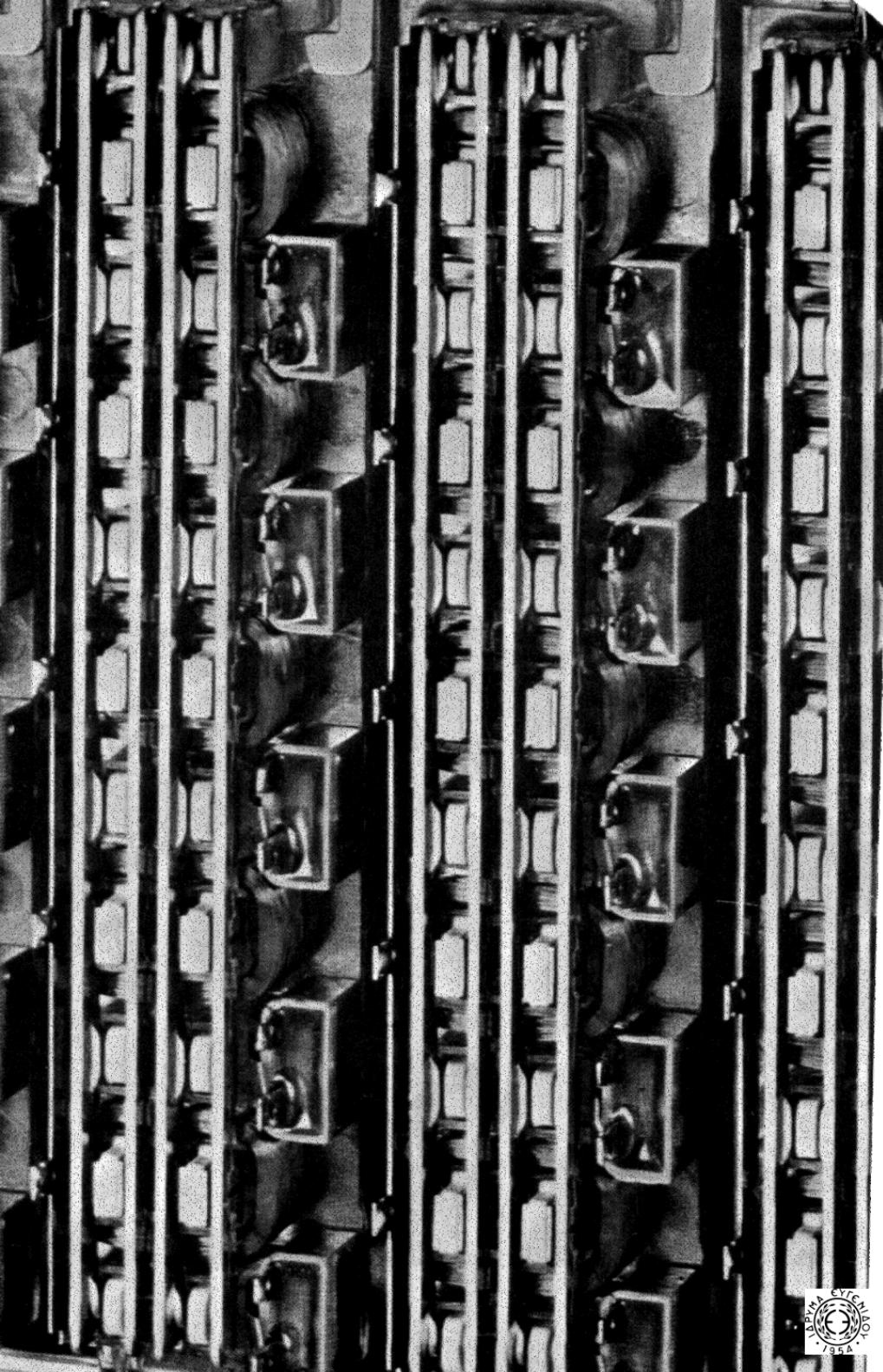
Σχ. 134.

κλωμένο τὸ τύλιγμα συγκρατήσεως, ὅπως δείχνει τὸ σχῆμα 134, τότε ἡ σύντομη ἀλλ' ισχυρότατη ρευματώθηση, ποὺ δέχθηκε τὸ τύλιγμα διεγέρσεως μὲ τὴν μικρὴ ὡμικὴ ἀντίσταση, ἔχει σὰν ἀποτέλεσμα τὴν ἐλάττωση τοῦ χρόνου διεγέρσεως, ἐνῶ, ἀντίθετα, τὸ βραχυκυλωμένο τύλιγμα συγκρατήσεως ὑψηλῆς ὡμικῆς ἀντίστασεως, προκαλεῖ αὔξηση τοῦ χρόνου διεγέρσεως. Σὲ μιὰ τέτοια διάταξη (συνδεσμολογία) νικᾶ πάντοτε τὸ πιὸ δυνατὸ ἀπὸ τὰ δύο φαινόμενα καὶ ὁ ρωστήρας ἀντίστοιχα γίνεται ταχείας ἡ βραδείας διεγέρσεως.

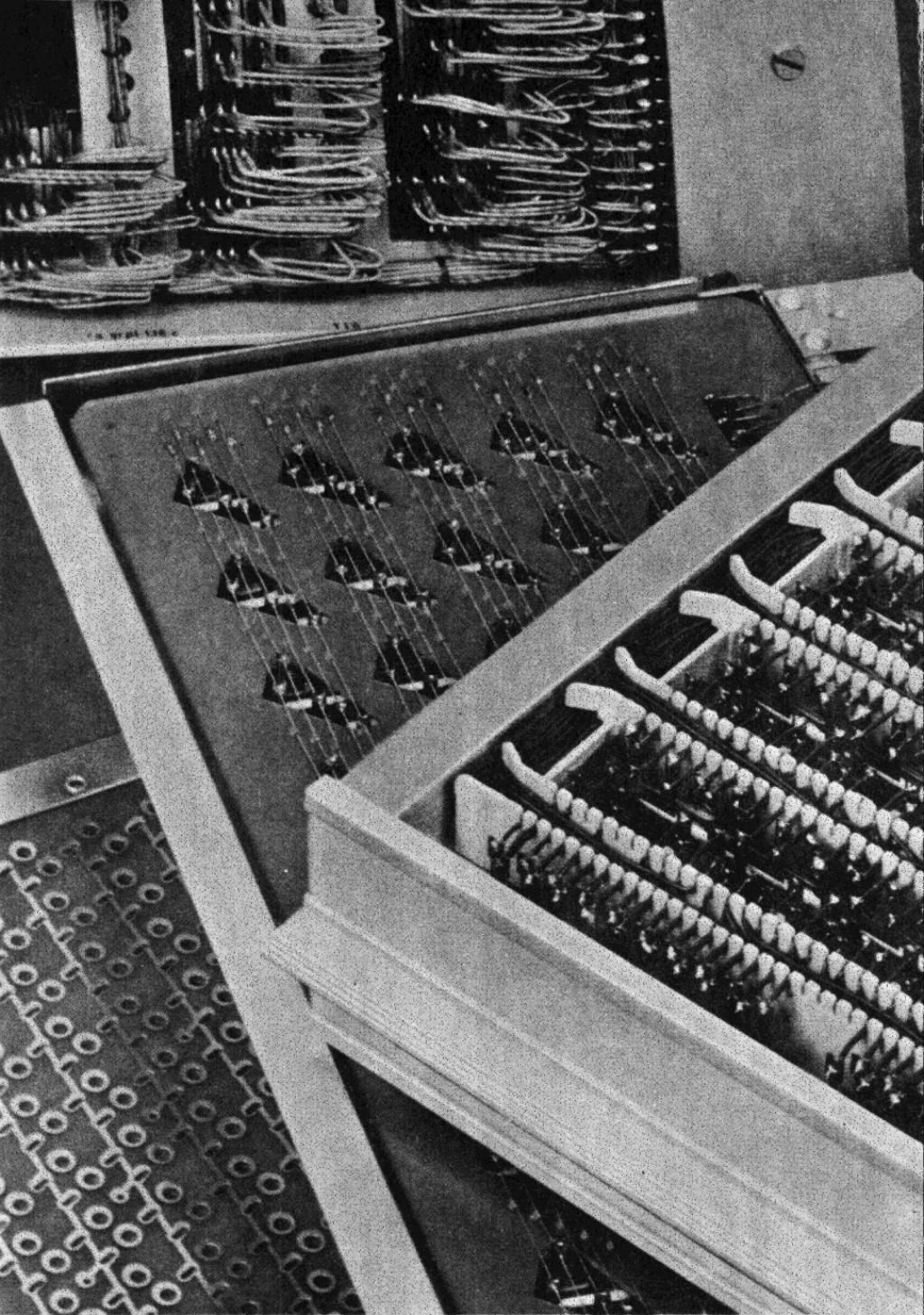
Τὸ σχῆμα 134 παριστάνει τὴν περίπτωση ταχείας διεγέρσεως. Τὸ ρεῦμα στὸ τύλιγμα μικρῆς ὡμικῆς ἀντίστασεως φθάνει πολὺ γρήγορα στὴν τιμὴ διεγέρσεως. Τότε μπαίνει στὸ κύκλωμα καὶ τὸ τύλιγμα μὲ τὴ μεγάλη ὡμικὴ ἀντίσταση. Τὸ ρεῦμα ἐλαττώνεται. 'Ο ρωστήρας ὅμως δὲν ἀποδιεγείρεται γιατὶ ταυτόχρονα αὔξανεται

Eἰκόνα ἔναντι →

Ζευτικὸ πεδίο ρωστήρων ESK.



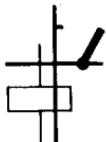
TOP SECRET
1954



ΕΓΓΥΗ
ΕΠΡΙ
1954

ό ἀριθμὸς τῶν ἐλιγμάτων χάρη στὴν προσθήκη τοῦ δεύτερου τυλίγματος. Χωρὶς τὸν ἐπαφέα του, ποὺ κάνει τὴ βραχυκύκλωση τοῦ τυλίγματος ὑψηλῆς ἀντιστάσεως, ὁ ρωστήρας θὰ διεγειρότανε ἀργότερα.

IX. ΤΑΧΕΙΣ ΡΩΣΤΗΡΕΣ ΕΥΓΕΝΩΝ ΜΕΤΑΛΛΩΝ



Ἡ ἔξειδη νέων συστημάτων στὴν κατασκευὴ Τηλεφωνικῶν Κέντρων προϋποθέτει πολλὲς φορὲς τὴν δημιουργία νέων κατασκευαστικῶν στοιχείων. Ἐτσι παρουσιάσθηκε τὸ 1957 στὴν ἀγορὰ ὁ ταχὺς ρωστήρας μὲ εὔγενὴ μέταλλα, στὴν τεχνικὴ E-S-K (Edelmetall-Schnellrelais Koppelfeld), ποὺ σημαίνει: Ζευκτικὰ πεδία μὲ ταχεῖς ρωστῆρες εύγενων μετάλλων.

Ο ρωστήρας αὐτὸς διαφέρει ἀπὸ κατασκευαστικῆς ἀπόψεως ριζικὰ ἀπὸ τοὺς ρωστῆρες ποὺ ξέραμε ὡς τώρα. Στοὺς ταχεῖς ρωστῆρες εύγενων μετάλλων τὰ ἐπαφοδοτικὰ πτερύγια καὶ ὁ ὄπλισμὸς ἀποτελοῦν μιὰ μονάδα. Χάρη σ' αὐτὸ ὁ ρωστήρας μπορεῖ νὰ γίνη πολὺ μικρός, χωρὶς νὰ μικρύνῃ ἡ πίεση στὶς ἐπαφὲς πιὸ κάτω ἀπὸ τὶς τιμὲς ποὺ ξέρομε γιὰ τοὺς κοινοὺς πλατεῖς ρωστῆρες.

Γιὰ νὰ ἐκμεταλλευθοῦμε ἀκόμη καλύτερα τὸν χῶρο, συνδυάζομε πάντοτε σὲ μιὰ ρωστικὴ λωρίδα πέντε ρωστῆρες, ποὺ ὁ καθένας τους ἔχει 4 ή 6 ἐπαφὲς ἐργασίας.

Τὰ ὅρια συνδέσεως κάθε ἐπαφῆς εἰναι δυνατὸν νὰ ὀδηγηθοῦν δλα χωριστὰ πρὸς τὰ ἔξω. Συνήθως ὅμως βγάζομε καὶ γιὰ τοὺς πέντε ρωστῆρες ἔνα κοινὸ πόλο ἐπαφῶν (βλ. στὸ σχέδιο 135 τὸ κοινὸ ἔλασμα ἐπαφῶν).

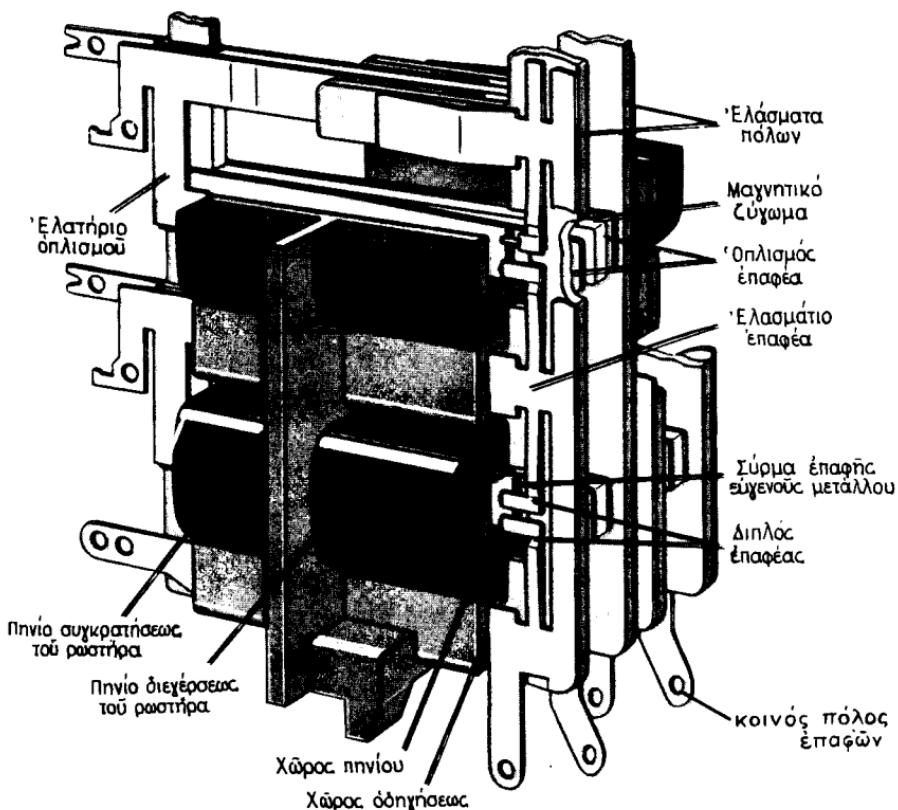
Τὰ ἔλασμάτια ἐπαφῶν παριστάνουν ἔνα κατασκευαστικὸ πολλαπλασιαστικὸ πεδίο. Αὐτὸ ἀπὸ ἀποψη συνδεσμολογιακὴ σημαίνει ὅτι δημιουργεῖται μιὰ κοινὴ πολλαπλασιαστικὴ γραμμὴ

← *Eἰκόνα ἔναντι*

Εἶδη συρματώσεων.

'Ἐπάνω : Συρματώσεις ὅπως γίνονται μέχρι σήμερα.

Κάτω : ἀπὸ ἀριστερὰ πρὸς τὰ δεξιά : Νεώτερες συρματώσεις.



Σχ. 135.

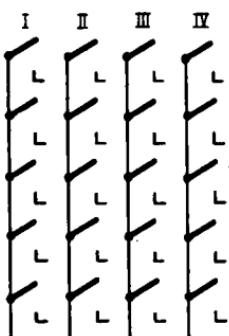
γιὰ 5 έπαφεῖς έργασίας, ποὺ ώς πρὸς τὴ λειτουργίας τους εἶναι ἀνεξάρτητοι μεταξύ τους.

Οπως προκύπτει ἀπὸ τὸ σχῆμα 136 μία τέτοια ρωστηρολωρίδα μὲ 5 ρωστῆρες, ποὺ ὁ καθένας ἔχει 4 έπαφές, ἀντιστοιχεῖ μὲ ἐνναέριογέα ποὺ ἔχει τέσσερις βραχίονες καὶ 5 ἔξόδους.

Οἱ έπαφεῖς κατασκευάζονται μὲ διπλοὺς θρόμβους ποὺ ἔχουν κολλημένα ἐπάνω τους τεμαχίδια ἀπὸ εὐγενὲς μέταλλο.

Τὰ σύρματα έπαφῆς τοῦ ὄπλισμοῦ καὶ τὰ πτερύγια έπαφῶν εἶναι κάθετα μεταξύ τους στὴ θέση έπαφῆς (σχ. 137).

Ἐπειδὴ ὅλα τὰ μέρη τῆς ρωστηρολωρίδας στηρίζονται μό-



Σχ. 136.

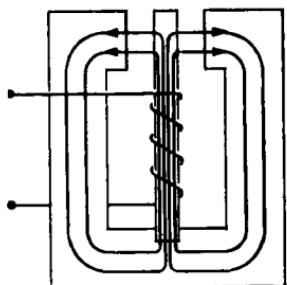


Σχ. 137.

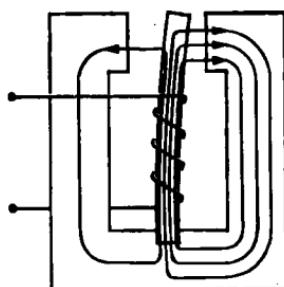
νον έπάνω στὸ σῶμα τοῦ πηνίου καὶ, ἐπομένως, δλεις οἱ διαστάσεις τους εἰναι σταθερές, ἔχομε πολλὰ πλεονεκτήματα στὴν κατασκευὴ τῶν ἔξαρτημάτων τους. Ἡ ρύθμιση εἰναι πλέον περιττή.

Γιὰ νὰ γίνη καλύτερα κατανοητὴ ἡ διαδρομὴ τῆς μαγνητικῆς ροῆς στὸ μαγνητικὸ κύκλωμα, σημειώνομε τὰ ἔξῆς:

“Αν μαγνητισθῇ ἔνας ὀπλισμός, ὅπως παρουσιάζεται στὸ σχ. 138, ἡ μαγνητικὴ ροὴ θὰ κατανεμηθῇ δμοιόμορφα στὸ δεξιὸ καὶ ἀριστερὸ μέρος. “Αν ὅμως ἀπομακρυνθῇ ἔστω καὶ λίγο ἀπὸ τὸ μαγνητικὸ κέντρο θὰ γίνῃ δυνατότερο τὸ ἔνα πεδίο μεταξὺ πόλου καὶ ὀπλισμοῦ ἀπὸ τὸ ἄλλο, ποὺ ἀντίστοιχα θὰ ἔξασθενίσῃ, σχετικὰ μὲ τὸ πεδίο, ποὺ ὑπῆρχε στὴν κεντρικὴ θέση τοῦ ὀπλισμοῦ. ‘Ο ὀπλισμὸς θὰ τραβηχθῇ πρὸς τὴν πλευρὰ τοῦ ἰσχυρότερου πεδίου (σχ. 139).



Σχ. 138.

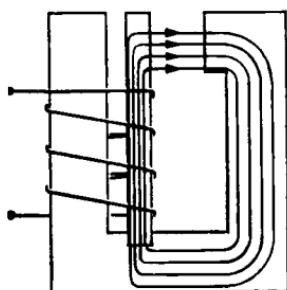


Σχ. 139

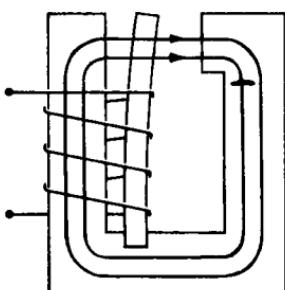
Στούς ταχεῖς ρωστῆρες εύγενῶν μετάλλων ό όπλισμός και ό ένας πόλος (ό κυρτωμένος) μαγνητίζονται μαζύ. Τὸ μαγνητικὸ πεδίο στὸν όπλισμὸ φθάνει γρήγορα σὲ ύψηλὴ τιμὴ (κοντὰ στὸν κορεσμό) εὐθὺς μόλις κλεισθῇ κύκλωμα, γιατὶ τὸ ύλικὸ τοῦ όπλισμοῦ ἔχει πολὺ καλὴ μαγνητικὴ ἀγωγιμότητα.

Ἄντιθετα τὸ πεδίο στὸν πόλο παραμένει ἀκόμη ἀσθενὲς (σχ. 140).

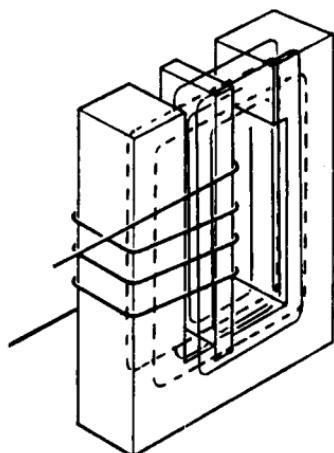
Ἄναμεσα στὸν όπλισμὸ και τὸν δεύτερο πόλο (τὸν ἴσιο) δημιουργεῖται ἔνα μαγνητικὸ πεδίο, ποὺ τραβᾶ τὸν όπλισμὸ πρὸς τὸν πόλο αὐτὸν. Τὸ πρόσθετο μαγνητικὸ πεδίο, ποὺ ἔρχεται ἀπὸ τὸν πρῶτο πόλο διαπερνᾷ τὸ ἄκρο τοῦ όπλισμοῦ, γιατὶ στὴν θέση αὐτὴ ό σίδηρος δὲν εἰναι κορεσμένος (σχ. 141). Ἐτσι ἐνισχύεται τὸ μαγνητικὸ πεδίο ἀνάμεσα στὸν όπλισμὸ και τὸν δεύτερο πόλο (σχ. 142).



Σχ. 140.



Σχ. 141.



Σχ. 142.

‘Ο ταχύς ρωστήρας εύγενῶν μετάλλων ἐργάζεται ως ἔξης:

Τὸ πηνίο διεγέρσεως προκαλεῖ, μόλις περάσῃ ἀπὸ μέσα του τὸ ἡλεκτρικὸ ρεῦμα, ἔνα μαγνητικὸ πεδίο. Οἱ μαγνητικὲς δυναμικὲς γραμμὲς τοῦ πεδίου αὐτοῦ κατευθύνονται ἀπὸ τὸ ζύγωμα (ποὺ περιβάλλεται ἀπὸ μονωτικὸ ὑλικό, γιὰ νὰ μονώνεται ἀπ’ αὐτὸ ὁ κινητὸς ὄπλισμὸς καὶ οἱ δύο ὄπλισμοὶ - ἐπάφεις), πρὸς τὸ πολικὸ ἔλασμα, ἀφοῦ περάσουν μέσα ἀπὸ τὸ διάκενο τοῦ ἀέρος.

Τὸ ὅτι ἡ μαγνητικὴ ροὴ μοιράζεται, σύμφωνα μὲ δσα εἴπαμε παραπάνω, στὸ ζύγωμα καὶ στοὺς ὄπλισμοὺς - ἐπάφεις, μᾶς προσφέρει τὸ πλεονέκτημα ὅτι ἡ διατομὴ τοῦ ὄπλισμοῦ - ἐπαφέα μπορεῖ ἔτσι νὰ γίνη ὅσο θέλομε μικρή, γιατὶ ἡ διατομὴ, ποὺ χρειάζεται γιὰ τὴ μαγνητικὴ ροὴ χωρὶς κίνδυνο νὰ φθάσωμε στὸ μαγνητικὸ κόρο, διατίθεται ἀπὸ τὸ ζύγωμα. Ἔτσι ὁ ὄπλισμὸς μένει ἐλαφρὸς καὶ ἐπομένως ταχυκίνητος.

Ο χρόνος διεγέρσεως τοῦ ρωστήρα αὐτοῦ εἰναι 1 ἔως 2 ms.

Ἡ σχεδίαση τῶν ἐπαφέων καὶ τῶν τυλιγμάτων τῶν ταχέων ρωστήρων εύγενῶν μετάλλων δὲν διαφέρει σὲ τίποτε ἀπὸ τοὺς ἄλλους ρωστῆρες. Μόνο στὸ ἐποπτικὸ πινακίδιο τῶν ρωστήρων χρειάζεται διαφορετικὴ παράσταση.

Οἱ λωρίδες ταχέων ρωστήρων εύγενῶν μετάλλων, ποὺ παρουσιάζει τὸ σχ. 143, ἀποτελοῦνται ἀπὸ 5 ρωστῆρες μὲ 6 ἐπαφεῖς ὁ καθένας.

	RIS	I	Ι	ΙΙ	ΙΙΙ	Υ	ΥΙ	Τύλιγμα
οτὸν ἀγωγὸ	I	Ι	ΙΙ	ΙΙΙ	Υ	ΥΙ		

Σχ. 143.

Ρωστηρολωρίδες μὲ κατασκευαστικὸ πολλαπλασιαστικὸ πεδίο χαρακτηρίζονται στὸ ἐποπτικὸ πινακίδιο ρωστήρων μὲ μιὰ μικρὴ ἔγκαρσια γραμμὴ στὸ τέλος τοῦ πτερυγίου ἥρεμίας.

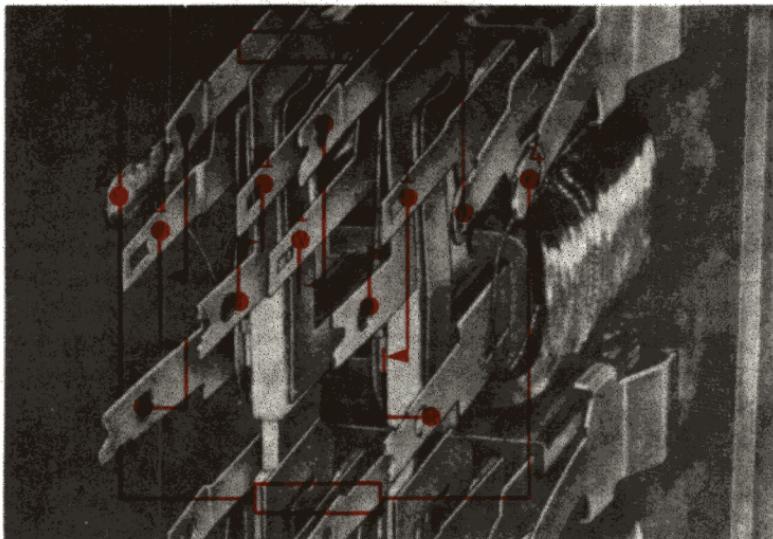
Ἐπειδὴ στὸ κυκλωματικὸ σχέδιο δὲν εἰναι δυνατὸν νὰ σχεδιασθοῦν καὶ οἱ 50 ρωστῆρες, ἀναφέρονται στὸ πρόσθετο πινακίδιο,

Ρωστὴρ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RIS 1	B ₁ ₁	B ₁ ₂	B ₁ ₃	B ₁ ₄	B ₁ ₅	B ₆ ₁	B ₆ ₂	B ₆ ₃	B ₆ ₄	B ₆ ₅
RIS 2	B ₂ ₁	B ₂ ₂	B ₂ ₃	B ₂ ₄	B ₂ ₅	B ₇ ₁	B ₇ ₂	B ₇ ₃	B ₇ ₄	B ₇ ₅
RIS 3	B ₃ ₁	B ₃ ₂	B ₃ ₃	B ₃ ₄	B ₃ ₅	B ₈ ₁	B ₈ ₂	B ₈ ₃	B ₈ ₄	B ₈ ₅
RIS 4	B ₄ ₁	B ₄ ₂	B ₄ ₃	B ₄ ₄	B ₄ ₅	B ₉ ₁	B ₉ ₂	B ₉ ₃	B ₉ ₄	B ₉ ₅
RIS 5	B ₅ ₁	B ₅ ₂	B ₅ ₃	B ₅ ₄	B ₅ ₅	B ₁₀ ₁	B ₁₀ ₂	B ₁₀ ₃	B ₁₀ ₄	B ₁₀ ₅
Fg BV										C6A2/8

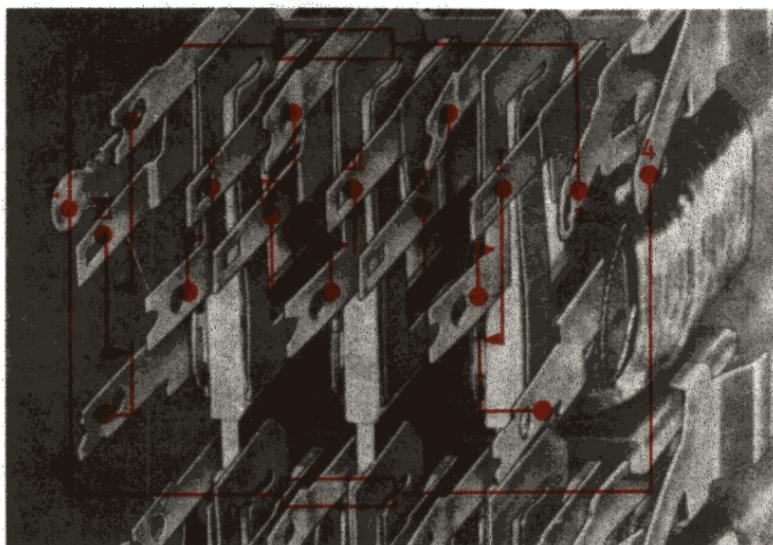
Σχ. 144.

ποὺ παριστάνει τὸ σχῆμα 144. Κάθε ρωστήρας, ποὺ σημειώνεται ἐκεῖ, ἔχει 6 ἑπαφεῖς, ὅπως ἔδειχνε καὶ τὸ ἐποπτικὸ πινακίδιο ρωστήρων.

Ἡ ὀνομασία τῶν ὄριών συγκολλήσεως φαίνεται στὰ σχήματα 145 καὶ 146.



Σχ. 145.



Σχ. 146.

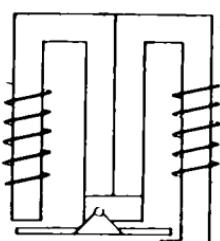
X. ΡΩΣΤΗΡΕΣ ΕΝΑΛΛΑΣΣΟΜΕΝΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ

Όταν τοπος αύτος τῶν ρωστήρων χρησιμοποιεῖται στὸ ἐναλλασσόμενο ρεῦμα. Δηλαδὴ διεγείρεται στὸ ρεῦμα αύτὸ σταθερά, ἐν ἀντιθέσει πρὸς τὸν κανονικὸ ρωστήρα συνεχοῦς ρεύματος πού, ὅταν συνδεθῇ σὲ ἐναλλασσόμενο ρεῦμα, πάλλει στὸ ρυθμὸ τῆς συχνότητας τοῦ ρεύματος (τρέμει ὁ ὅπλισμός του).

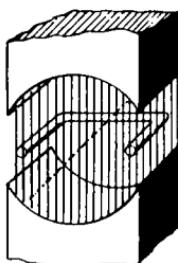
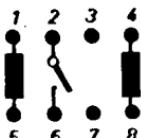
α) Ρωστήρας ἐναλλασσομένου ρεύματος μὲ δύο τυλίγματα σὲ φασικὴ ἀπόκλιση (9 Fg rls 3 d).

Στὴν τεχνικὴ τῆς τηλεφωνίας ὁ ρωστήρας τοῦ τύπου αύτοῦ χρησιμοποιεῖται σὰν ρωστήρας ἐναλλασσομένου ρεύματος πιὸ συχνὰ ἀπὸ κάθε ἄλλον.

Ἔχει δυὸ τυλίγματα, ποὺ εἶναι τυλιγμένα ἐπάνω σὲ δύο ξεχωριστοὺς πυρῆνες, κατασκευασμένους ἀπὸ ψιλὰ σιδερένια ἐλάσματα, καὶ ἔναν μοναδικὸ ὅπλισμὸ (σχ. 147). Στοὺς ρωστῆρες μάλιστα νεωτέρου τύπου δὲν ἔχομε δύο ξεχωριστοὺς πυρῆνες, ὅλλα μονάχα ἔνα. Οἱ πυρῆνες, ὅπως εἴπαμε προηγουμένως, κατασκευάζονται ἀπὸ ψιλὰ σιδερένια ἐλάσματα, γιατὶ ἔτσι ἐλαττώνονται οἱ ἀπώλειες σιδήρου.



Σχ. 147.



Σχ. 148.

Γιὰ νὰ ἀντιληφθῇ κανεὶς τὸν τρόπο λειτουργίας τῶν ρωστήρων αὐτῶν, πρέπει πρῶτα ἀπ' ὅλα νὰ ξαναθυμηθῇ τὸν τρόπο μὲ τὸν ὅποιο παράγεται τὸ ἐναλλασσόμενο ρεῦμα.

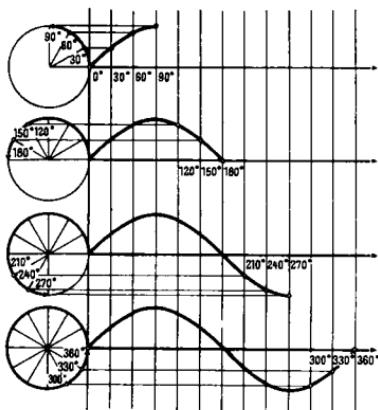
Μέσα σὲ ἐνα σταθερὸ μαγνητικὸ πεδίο, ποὺ ὑπάρχει ἀνάμεσα σὲ δυὸ μαγνητικοὺς πόλους, ὅπως δείχνει τὸ σχῆμα 148, ἃς φαντασθοῦμε ὅτι περιστρέφεται ἔνας συρμάτινος βρόχος.

Ανάλογα μὲ τὸν ἀριθμὸν τῶν μαγνητικῶν δυναμικῶν γραμμῶν, ποὺ κόβουν τὰ σύρματα τοῦ βρόχου, θὰ διεγερθῇ μέσα του μιὰ τάση μικρὴ ἢ μεγάλη.

Ἄσ πάρωμε δυὸς κάθετους ἄξονες, γιὰ νὰ χαράξωμε ἔνα διάγραμμα, μὲ τὴν βοήθεια τοῦ ὅποιου νὰ παρακολουθήσωμε τὶς μεταβολὲς τοῦ ἡλεκτρικοῦ ρεύματος.

Ο ἔνας ἄξονας, ὁ κατακόρυφος, θὰ παριστάνῃ τὶς ἐντάσεις τοῦ ρεύματος. Ο ἄλλος, ὁ ὄριζόντιος, θὰ παριστάνῃ τὸν χρόνο. Αλλὰ σὰν μονάδα θὰ χρησιμοποιοῦμε τὴ γωνία περιστροφῆς τοῦ βρόχου μέσα στὸ πεδίο, γιατί, ἀφοῦ ἡ περιστροφὴ γίνεται ὁμοιόμορφα, οἱ χρόνοι ποὺ περνοῦν θὰ εἰναι ἀνάλογοι μὲ τὶς γωνίες στροφῆς ποὺ πραγματοποιοῦνται.

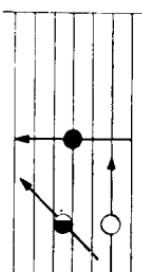
Ἡ καμπύλη ποὺ δείχνει τὶς μεταβολὲς τοῦ ρεύματος θὰ εἰναι ἡ γνωστὴ ἡμιτονοειδὴς καμπύλη τοῦ σχήματος 149.



Σχ. 149.

Στὶς 0° , 180° καὶ 360° ὁ συρμάτινος βρόχος θὰ εἰναι παράλληλος πρὸς τὶς δυναμικὲς γραμμὲς τοῦ μαγνητικοῦ πεδίου. Ἐπομένως δὲν τὶς κόβει στὶς στιγμὲς αὐτές. Κατὰ συνέπεια στὰ σημεῖα αὐτὰ ἡ τάση ποὺ διεγείρεται στὸ βρόχο θὰ εἰναι μηδενικὴ (δὲν ἔχομε καμμιὰ μεταβολὴ στὸν ἀριθμὸν τῶν μαγνητικῶν δυναμικῶν γραμμῶν ποὺ περνοῦν μέσα ἀπὸ τὸν βρόχο).

Στὰ σημεῖα 90° καὶ 270° , ὅπου οἱ μαγνητικὲς δυναμικὲς γραμμὲς τοῦ πεδίου εἰναι κάθετες, ἐπάνω στὸ ἐπίπεδο τοῦ συρμάτινου βρόχου, καὶ, ἐπομένως, τὰ σύρματα τοῦ βρόχου τὶς κόβουν πιὸ ἔντονα ἀπὸ κάθε ἄλλῃ θέσῃ, ἔχομε τὴν μέγιστη τιμὴν τῆς τάσεως ποὺ γεννιέται (σχ. 150).



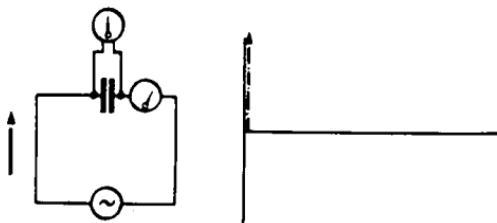
Σχ. 150.

Ανάμεσα στὰ σημεῖα αὐτὰ τῆς μέγιστης τιμῆς τῆς τάσεως καὶ στὰ σημεῖα μηδενισμοῦ της εύρισκονται ὅλα τὰ ἄλλα σημεῖα ποὺ ἀντιστοιχοῦν στὶς ὑπόλοιπες γωνίες. Τὰ σημεῖα αὐτὰ διαμορφώνουν τὴν ἡμιτονοειδὴ καμπύλη.

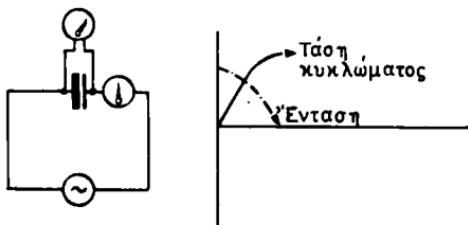
Ἄσ πάρωμε τώρα ἔνα κύκλωμα ἐναλλασσομένου ρεύματος, ποὺ νὰ περιλαμβάνῃ ἔνα πυκνωτή, δηλαδὴ μιὰ χωρητικὴ ἀντίσταση, καὶ ἀς μετρήσωμε τὴν τάση καὶ τὴν ἔνταση ποὺ γεννῶνται μέσα στὸ βρόχο, (ἀγνοώντας τὸ τί γίνεται στὶς στιγμὲς ποὺ ἀνοίγομε καὶ κλείνομε τὸν διακόπτη τοῦ κυκλώματος). Τότε θὰ παρατηρήσωμε ὅτι ἡ τάση ἔχει τιμὴν μηδενικὴν τὴν στιγμὴν ποὺ τὸ ρεῦμα (ἡ ἔνταση) ἔχει τὴν μέγιστη τιμὴν της. Αὐτὴ ἡ θεωρητικὴ ἀλληλεξάρτηση ὀφείλεται στὸ ὅτι ὁ πυκνωτής δὲν ἔχει ἀκόμη φορτισθῆ καὶ δρᾶ βραχυκυκλωματικὰ (σχ. 151 α).

Οταν τώρα ἡ τάση μεγαλώνῃ, ὁ πυκνωτής θὰ φορτίζεται. Ή ἔνταση στὴν περίοδο αὐτὴ θὰ ἐλαττώνεται ἐξ αἰτίας τῆς ἀντίθετης τάσεως, ποὺ θὰ δημιουργῆται στὸν συνεχῶς φορτιζόμενο πυκνωτή. Καὶ κάποια στιγμὴ ἡ ἔνταση θὰ μηδενισθῇ, γιατὶ ἡ τάση στὸν φορτιζόμενο πυκνωτὴν θὰ φθάνῃ τὴν μέγιστη τιμὴν της καὶ θὰ ἔξουδετερώσῃ τὴν τάση τοῦ κυκλώματος (σχ. 151 β).

Ἡ τάση ὅμως τοῦ κυκλώματος ἀφοῦ φθάσῃ τὴν μέγιστη τιμὴν της, ἀρχίζει νὰ ἐλαττώνεται. Στὸ στάδιο αὐτὸν ἐπομένως. ἡ τάση



Σχ. 151 α.



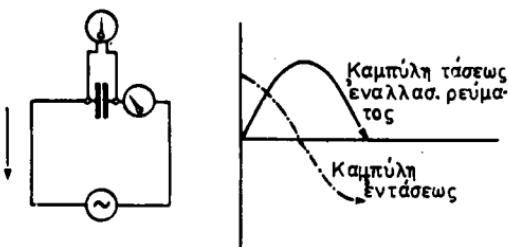
Σχ. 151 β.

τοῦ πυκνωτῆ, που εἶχε φθάσει τὸ μέγιστό της, θὰ ύπερνικᾶ δλοένα καὶ περισσότερο τὴν τάση τοῦ κυκλώματος ποὺ ἐλαττώνεται συνεχῶς καὶ θὰ προκαλῇ ἔνα ρεῦμα ἐκφορτίσεως του, τοῦ ὅποιου φυσικὰ ἡ ἔνταση θὰ ἔχῃ ἀντίθετη διεύθυνση πρὸς τὴν προηγούμενη καὶ ξεκινώντας ἀπὸ μηδὲν θὰ μεγαλώνῃ συνεχῶς πρὸς τὰ ἀρνητικά, ὥσπου νὰ ξεφορτισθῇ ἐντελῶς. Δηλαδὴ τὸ διάγραμμα θὰ μᾶς δείξῃ ὅτι ἡ καμπύλη τῆς τάσεως προχωρεῖ ἐλαττούμενη ἕως ὅτου μηδενίσθῃ, ἐνῶ ἡ καμπύλη τῆς ἐντάσεως, ἀφοῦ ἔκοψε τὸν ὄριζόντιο ἄξονα (μηδενίσθηκε), ἀρχίζει νὰ αὐξάνεται ἀλλὰ πρὸς τὰ ἀρνητικά, ὅπως δείχνει τὸ σχῆμα 151 γ, ὡς ὅτου πάρη μιὰ καινούργια μέγιστη ἀρνητική τιμή.

‘Η ἔξωτερικὴ ὅμως τάση τοῦ κυκλώματος ἔξακολουθεῖ τὴν ἐναλλασσόμενη πορεία της καὶ, ὕστερα ἀπὸ τὸν μηδενισμό της, ἀρχίζει νὰ μεγαλώνῃ σιγὰ - σιγά, ἀλλὰ πρὸς τὴν ἀντίθετη πλεόν διεύθυνση, πρὸς τὰ ἀρνητικά, δηλαδὴ τώρα, ὅπως δείχνει τὸ σχῆμα 151 δ.

‘Ο πυκνωτής τώρα, ξεφορτισμένος καθὼς εἶναι, δέχεται στοὺς πόλους του τὴν νέα ἀντίθετη τάση τοῦ κυκλώματος, ποὺ σιγὰ - σιγὰ μεγαλώνει. Ἀπὸ τὴν τάση αὐτὴ ἀρχίζει νὰ φορτίζεται σιγὰ -

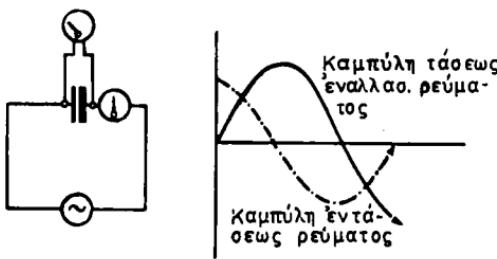
σιγά πρός τὴν ἀντίθετη διεύθυνση πλέον καί, ἐπομένως, ἀρχίζει καὶ ἡ τάση του νὰ μεγαλώῃ προοδευτικά. "Οσο μεγαλώνει ἡ τάση



Σχ. 151 γ.

του, δηλαδὴ ὅσο φορτίζεται ὁ πυκνωτής, τόσο θὰ ἐλαττώνεται τὸ ρεῦμα, δηλαδὴ ἡ ἔνταση, γιατὶ ἡ διαφορὰ ἔξωτερικῆς τάσεως καὶ τῆς ἀντίθετης τάσεως τοῦ πυκνωτῆ ποὺ συνεχῶς φορτίζεται, θὰ μικραίνη.

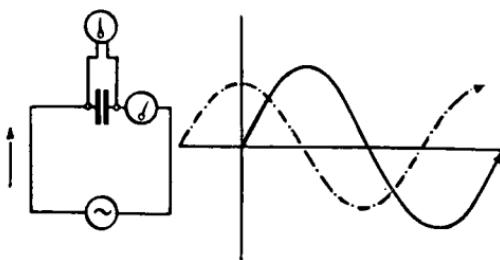
"Οταν πλέον ὁ πυκνωτής φορτισθῇ δλότελα, ἀντίθετα ὅμως ἀπὸ τὴν προηγούμενη φάση, τότε ἡ τάση του θὰ ἔχῃ πάρει τὴ μεγίστη τιμή της καὶ ἡ ἔνταση θὰ μηδενισθῇ (σχ. 151δ).



Σχ. 151 δ.

Καὶ τὸ φαινόμενο αὐτὸ θὰ συνεχίζεται μὲ τὸν τρόπο αὐτὸν (σχ. 151ε).

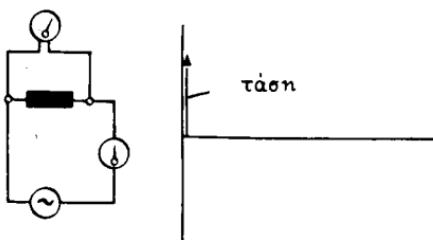
'Απὸ τὰ ὅσα εἴπαμε μέχρι τώρα καὶ ἀπὸ τὰ διαγράμματα ποὺ τὰ συνοδεύουν προκύπτει φανερὰ ὅτι τὸ ρεῦμα προηγεῖται χρονικά στὶς μεταβολές του ἀπὸ τὴν τάση κατὰ 90° . Αὐτὸ φυσικὰ ὅταν τὸ κύκλωμα περιέχῃ μόνον χωρητικὴ ἀντίσταση. Τότε λέμε ὅτι ἔχομε φασικὴ ἀπόκλιση 90° μὲ τὸ ρεῦμα προπορευόμενο.



Σχ. 151 ε.

"Όταν έχωμε έπαγωγική φόρτιση, τὸ φαινόμενο ἔξελίσσεται ἀντίθετα. Καὶ στὴν περίπτωση αὐτὴ θὰ τὸ ἔξετάσωμε ἀγνοώντας τὸ τί συμβαίνει τὴν στιγμὴ ποὺ ἀνοίγομε καὶ κλείνομε τὸ κύκλωμα.

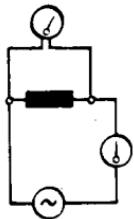
"Ἄσ παρακολουθήσωμε τὶς μεταβολὲς τῆς τάσεως μέσα σὲ μία περίοδο, ἀρχίζοντας ἀπὸ τὴ στιγμὴ ποὺ ἔχει τὴν μέγιστη τιμὴ της (σχ. 152 α). Τὴ στιγμὴ αὐτὴ ἡ ἔξ ἐπαγωγῆς ἀντίθετη τάση ἔχει ἐπίστης τὸ μέγιστο της (διότι κάθε στιγμὴ οἱ δυὸ αὐτὲς τάσεις πρέπει νὰ ἴσορροποῦν).



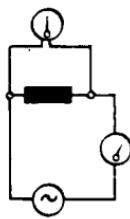
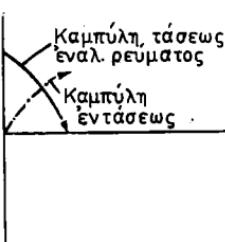
Σχ. 152 α.

"Ἐπομένως τὸ ρεῦμα ποὺ θὰ κυκλοφορήσῃ στὸ κύκλωμα θὰ ἔχῃ ἐντελῶς ἀμελητέα ἔνταση, θὰ είναι σχεδὸν ἵσο μὲ τὸ μηδέν. Ἡ τάση τοῦ ἐναλλασσόμενου ρεύματος, ἀφοῦ ξεπεράσῃ τὸ μέγιστό της, θὰ ἀρχίσῃ νὰ ἐλαττώνεται ἀκολουθώντας τὴν ἡμιτονοειδὴ καμπύλη. Μαζί της θὰ ἐλαττώνεται καὶ τὸ μαγνητικὸ πεδίο ποὺ ἥταν ἡ ὀφορμὴ στὴ γένεση τῆς ἀντίθετης τάσεως ἔξ ἐπαγωγῆς. Τὸ ρεῦμα θὰ ἀρχίσῃ τώρα σιγὰ-σιγὰ νὰ μεγαλώνῃ καὶ θὰ ἔχῃ τέτοια διεύθυνση, ὥστε νὰ ἀντιδρᾶ στὴν ἐλάττωση τοῦ μαγνητικοῦ

πεδίου. "Όταν ή πρωτεύουσα τάση μηδενισθῇ, ή ἔνταση θὰ φθάσῃ τὴ μέγιστη τιμὴ τῆς (σχ. 152 β).



Σχ. 152 β.

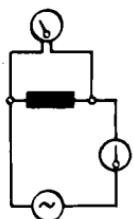


Σχ. 152 γ.

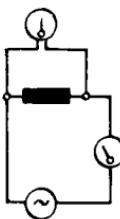
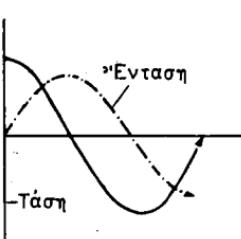
'Απὸ τὴ στιγμὴ αὐτὴ καὶ ἔπειτα ή τάση θὰ ἀρχίσῃ πάλι νὰ μεγαλώνῃ σύμφωνα μὲ τὴν ἡμιτονοειδὴ καμπύλη, ἀλλὰ πρὸς ἀντίθετη διεύθυνση. 'Η μεταβολὴ αὐτὴ τῆς τάσεως θὰ διεγείρῃ ἐξ ἐπαγωγῆς μιὰ ἀντίθετη τάση, ποὺ θὰ προκαλῇ ἐλάττωση τῆς ἐντάσεως τοῦ ρεύματος ἕως ὅτου αὐτὸν μηδενισθῇ (σχ. 152 γ).

Τὴ στιγμὴ ποὺ ή τάση ἔφθασε τὸ ἀρνητικὸ μέγιστό της ή ἔνταση μηδενίσθηκε.

Μετὰ τὸ μεγιστό της, ἀκολουθῶντας πάντα τὴν ἡμιτονοειδὴ καμπύλη, ή τάση ἀρχίζει καὶ πάλι νὰ ἐλαττώνεται μένοντας πάντα ἀρνητικὴ ἕως ὅτου μηδενισθῇ. Στὸ διάστημα αὐτὸν ή ἔνταση τοῦ ρεύματος θὰ ἀρχίσῃ καὶ πάλι νὰ μεγαλώῃ, ἀλλὰ πρὸς τὴν ἀντίθετη διεύθυνση, ὡσπου τὴ στιγμὴ ποὺ ή τάση μηδενίζεται ή ἔν-



Σχ. 152 δ.

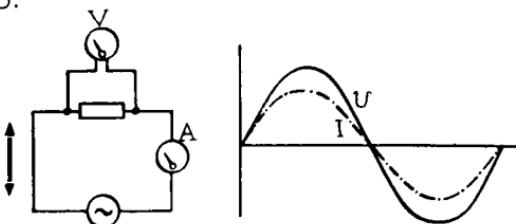


Σχ. 152 ε.

τάση θὰ ἔχῃ τὴ μέγιστη τιμὴ τῆς στὰ ἀρνητικὰ (σχ. 152 δ), δηλαδὴ τὸ φαινόμενο ἔξελίσσεται μὲ τὸν ἴδιο τρόπο ἀλλὰ πρὸς ἀντίθετες διεύθυνσεις ἀπ' ὅτι ἔγινε στὴ φάση ποὺ μᾶς δείχνη τὸ σχῆμα 152 β.

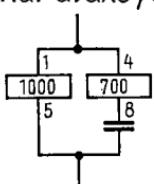
"Όπως δείχνει τὸ σχῆμα 152 ε, ποὺ ὀλοκληρώνει τὶς μεταβολές σὲ μιὰ περίοδο, ἡ ἔνταση στὸ κύκλωμα μὲ ἐπαγωγικὴ φόρτιση ἀκολουθεῖ τὴν τάση. Ἡ φασικὴ ἀπόκλιση εἰναι πάλι 90° . "Εχομε δηλαδὴ τὸ ρεῦμα σὲ ἐπιπορεία = βραδυπορεία 90° σχετικὰ πρὸς τὴν τάση.

Φασικὴ ἀπόκλιση 0° ὑπάρχει μόνο ὅταν στὸ κύκλωμα ἔχωμε μονάχα ὡμικὴ ἀντίσταση. Δηλαδὴ ἡ καθαρὴ ὡμικὴ ἀντίσταση «R» δὲν προκαλεῖ καμιὰ φυσικὴ ἀπόκλιση, ὅπως ἄλλωστε δείχνει τὸ σχῆμα 153.



Σχ. 153.

Κατὰ κανόνα ὅμως δὲν μποροῦμε νὰ ἔχωμε καθαρὴ ἐπαγωγικὴ ἢ καθαρὴ χωρητικὴ ἀντίσταση. 'Οπωσδήποτε θὰ συνυπάρχῃ καὶ μία ὡμικὴ ἀντίσταση μικρὴ ἢ μεγάλη. 'Επομένως καὶ ἡ φασικὴ ἀπόκλιση στὸ κύκλωμα θὰ εἰναι πάντοτε μικρότερη ἀπὸ 90° . Καὶ ἀνάλογα μὲ τὸ ἄν ἔχωμε στὸ κύκλωμα χωρητικὴ ἢ ἐπαγωγικὴ κατὰ κύριο λόγο κατανάλωση θὰ ἔχωμε προπορεία ἢ ἐπιπορεία τοῦ ρεύματος σχετικὰ πρὸς τὴν τάση.

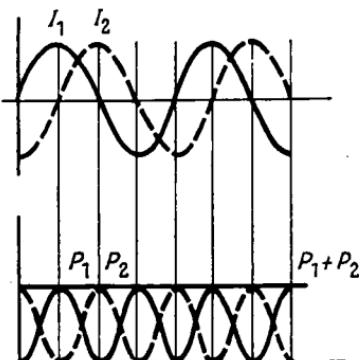


Στοὺς ρωστῆρες ἐναλλασσόμενο ρεύματος ἐκμεταλλεύμαστε αὐτὸ ἀκριβῶς τὸ φαινόμενο τῆς φασικῆς ἀποκλίσεως τοῦ ρεύματος ὡς πρὸς τὴν τάση, ποὺ μπορεῖ νὰ προκαλέσῃ ἔνας πυκνωτής ἢ μιὰ ἐπακ-
2 μF ἥως 25 Hz γωγὴ στὸ κύκλωμα.

Στοὺς ρωστῆρες αὐτοὺς συνδέομε παράλληλα τὰ δυὸ τυλίγματα, ἐνῶ ταυτόχρονα ἐν σειρᾶ, στὸ ἔνα ἀπὸ τὰ δύο, συνδέομε καὶ ἔναν πυκνωτή.

Χάρη στὴ προσθήκη αὐτὴ τοῦ πυκνωτῆ στὸ κύκλωμα, καὶ χάρη στὴν ἀνιση ἐπαγωγὴ τῶν δύο κλάδων, κατορθώνομε νὰ ἐπιτύχωμε φασικὲς ἀποκλίσεις στὰ ρεύματα τῶν δύο κλάδων ὡς πρὸς

τὴν ἔναλλασσόμενη τάση. Οἱ ἀποκλίσεις μάλιστα αὐτὲς ἔχουν διαφορετικές διευθύνσεις μεταξύ τους. Ἐπομένως τὰ δύο ρεύματα μεταξύ τους ἔχουν ἐπίσης φασική ἀπόκλιση, δηλαδὴ μία ὁρισμένη τιμὴ τῆς ἐντάσεως πραγματοποιεῖται σὲ διαφορετική στιγμὴ στὸν καθένα ἀπὸ τοὺς δύο κλάδους.



Σχ. 154.

Προσπαθοῦμε ὥστε αὐτὴ ἡ μεταξύ τους φασικὴ ἀπόκλιση νὰ εἰναι 90° περίπου (σχ. 154). Καὶ αὐτὸ τὸ ἐπιτυγχάνομε μὲ κατάλληλη ἐκλογὴ τῶν τιμῶν τῶν ἐπαγωγῶν τῶν δύο τυλιγμάτων καὶ τοῦ πυκνωτῆ.

Πρέπει νὰ θυμίσωμε ἐδῶ πώς ἡ ἔλξη τοῦ ὅπλισμοῦ ἀπὸ τὸν πυρήνα εἰναι ἀνεξάρτητη ἀπὸ τὴ διεύθυνση τοῦ ρεύματος, ποὺ περνᾶ ἀπὸ τὸ πηνίο τοῦ ρωστήρα. Γιατὶ ὅποιαδήποτε διεύθυνση καὶ ἄν ἔχῃ τὸ μαγνητικὸ πεδίο ποὺ δημιουργεῖται, πάντοτε θὰ ἔλκῃ τὸν μαλακὸ σίδηρο, δηλαδὴ τὸν ὅπλισμὸ τοῦ ρωστήρα. "Ἄν παραστήσωμε λοιπὸν μὲ P_1 τὴ δύναμη ἔλξεως τοῦ ἐνὸς πηνίου καὶ μὲ P_2 τοῦ ἄλλου, θὰ ἔχωμε τὸ διάγραμμα δυνάμεων ἔλξεως ποὺ δείχνει τὸ σχῆμα 154. Δηλαδὴ ἡ δύναμη ἔλξεως ἀκολουθεῖ τὶς μεταβολὲς τῆς ἀντίστοιχης ἐντάσεως ρεύματος, χωρὶς ὅμως καὶ νὰ ἔχῃ ποτὲ ἀρνητικὴ διεύθυνση, γιατί, ὅπως εἴπαμε, ποτὲ δὲν γίνεται δύναμη ἀπωθήσεως.

"Ἄν προσθέσωμε τὶς δύο δυνάμεις $P_1 + P_2$, ποὺ δημιουργοῦν τὰ δύο κυκλώματα, θὰ ἔχωμε, ὅπως εἰναι φυσικό, τὴν συνολικὴ δύναμη ἔλξεως τοῦ πηνίου. Τὸ ἄθροισμα τῶν δύο δυνάμεων $P_1 + P_2$,

δίνει μιά δύναμη σταθερής έντασεως, ὅπως εύκολα προκύπτει ἀπό τὸ σχῆμα 154.

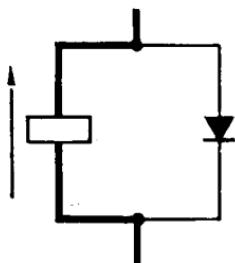
Τὸ σημεῖο διεγέρσεως τοῦ ρωστήρα καθώς καὶ τὸ σημεῖο συγκρατήσεώς του εὑρίσκονται χαμηλότερα ἀπὸ τὴν δριζόντια γραμμή, ποὺ ἀντιστοιχεῖ στὴν δύναμη $P_1 + P_2$, καὶ ἐπομένως ὁ ὀπλισμὸς μένει σταθερὰ τραβηγμένος ἐπάνω στὸν πυρήνα.

Οἱ χρόνοι ζεύξεως στοὺς ρωστῆρες αὐτοὺς εἰναι 5 ἔως 15 ms ὅταν τὰ ἀμπερελίγματα εἰναι 50 ἔως 100 AW.

β) Ρωστῆρες ἐναλλασσομένου ρεύματος χάρη στὴν παράλληλη σύνδεση ἐνὸς ἀνορθωτῆ.

Στὴν συνδεσμολογία αὐτὴν μόνο ἡ μισὴ περίοδος τοῦ ἐναλλασσομένου ρεύματος ἐνεργεῖ ἐπάνω στὸ τύλιγμα τοῦ ρωστήρα, ἐνῶ ἡ ἄλλη μισὴ διοχετεύεται ἀπὸ τὸ κύκλωμα ποὺ εἰναι παράλληλο πρὸς τὸ τύλιγμα.

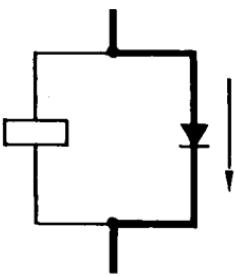
"Ἄσ παρακολουθήσωμε πρῶτα τὴν ἡμιπερίοδο, ἡ ὁποία δὲν μπορεῖ νὰ περάσῃ ἀπὸ τὸν ἀνορθωτή, γιατὶ ἡ ἀντίστασή του πρὸς τὴν διεύθυνση αὐτὴ εἰναι 5 000 φορὲς περίπου μεγαλύτερη ἀπὸ τὴν ἀντίσταση ποὺ παρουσιάζει πρὸς τὴν ἀντίθετη διεύθυνση. Τὸ ρεῦμα θὰ περάσῃ μόνο ἀπὸ τὸ τύλιγμα τοῦ ρωστήρα (σχ. 155). Εἰναι φανερὸ πώς ὁ ρωστήρας θὰ διεγερθῇ (δηλαδὴ θὰ



Σχ. 155.

τραβηγθῇ ὁ ὀπλισμὸς) ὅταν ἡ καμπύλη μαγνητίσεως θὰ φθάσῃ τὴν τιμὴ τοῦ σημείου διεγέρσεως. Ἐν συνεχείᾳ τὸ ρεῦμα, ἀφοῦ περάσῃ τὸ μέγιστό του, θὰ ἀρχίσῃ νὰ ἐλαττώνεται ὥσπου νὰ μηδε-

νισθῆ ή ἔντασή του. Ἀπὸ τὴ στιγμὴ ἐκείνη θὰ ξαναρχίσῃ νὰ μεγαλώνῃ, ἀλλὰ πρὸς τὴν ἀντίθετη διεύθυνση καὶ φυσικὰ θὰ περάσῃ ἀπὸ τὸν ἀνορθωτή, τοῦ δόποιού ή ἀντίσταση κατὰ τὴν διεύθυνση, αὐτὴ εἶναι ἐλάχιστη (σχ. 156). Μαζὶ μὲ τὸ ρεῦμα αὐτὸ ὅμως θὰ



Σχ. 156.

περάσῃ ἀπὸ τὸν πυκνωτὴ καὶ τὸ ρεῦμα ποὺ γεννιέται ἐπαγωγικὰ στὸ τύλιγμα κατὰ τὴν περίοδο τῆς ἐλατώσεως τῆς ἔντασεως τοῦ μαγνητικοῦ πεδίου. Δηλαδὴ στὴν περίοδο αὐτή, δ ἀνορθωτής παίζει τὸ ρόλο τοῦ βραχυκυκλώματος τοῦ τυλίγματος, γιὰ τὸ δόποιο μιλήσαμε στοὺς βραδύπτωτους ρωστῆρες. Μὲ τὸν τρόπο αὐτὸν δ ρωστήρας πράγματι ἀργεῖ νὰ ἀποδιεγερθῇ καὶ δ ὀπλισμὸς συγκρατεῖται, ἔως ὅτου τὸ ρεῦμα ἀλλάξῃ ἐκ νέου διεύθυνση στὴν ἐπόμενη ἡμιπερίοδο καὶ αὐξηθῇ κατ' ἔνταση ὥσπου νὰ φθάσῃ καὶ πάλι τὸ δριο συγκρατήσεως καὶ διεγέρσεως τοῦ ρωστήρα. "Οπως προκύπτει ἀπὸ τὰ παραπάνω δ ρωστήρας θὰ διεγείρεται καὶ θὰ συγκρατῆται ἀπὸ τὸ ρεῦμα τῆς μιᾶς ἡμιπεριόδου καὶ δὲν θὰ ἀποδιεγείρεται κατὰ τὸ διάστημα τῆς ἐπομένης ἡμιπεριόδου, γιατὶ κατὰ τὸ διάστημα αὐτὸ λειτουργεῖ σὰν βραδύπτωτος.

γ) Ρωστήρες κλήσεως 25 Hz.

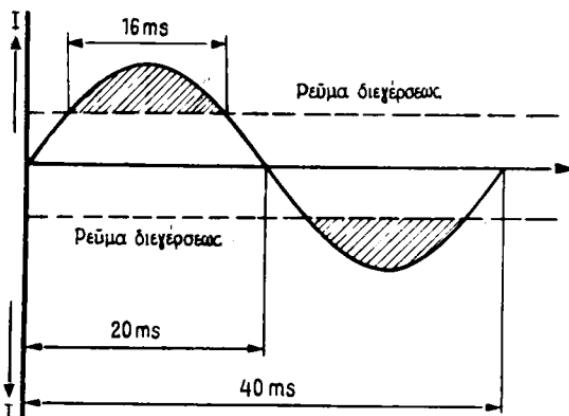
Στοὺς ρωστῆρες τοῦ ρεύματος κλήσεως (25 περιόδων), ποὺ εἶναι πολὺ εύαίσθητοι, τὸ πηνίο εἶναι τυλιγμένο ἐπάνω σὲ σιδερένιο πυρήνα ποὺ ἔχει μορφὴ Λ καὶ εἶναι κατασκευασμένος ἀπὸ σιδηρόφυλλα μικροῦ πάχους.

Γιὰ νὰ ἐπιτύχωμε δμοιόμορφη ἔλξη τοῦ ὀπλισμοῦ, ὅταν τὸ ἐναλλασσόμενο ρεῦμα μεταβάλλῃ ἔνταση καὶ διεύθυνση, περιβάλλομε

τὸ μισὸ τοῦ μαγνητικοῦ πόλου μὲ ἔνα χάλκινο δακτύλιο. Ὁ δακτύλιος αὐτὸς παίζει τὸ ρόλο ἐνὸς βραχυκυκλωμένου τυλίγματος πού, ὅπως ξέρομε ἡδη, προκαλεῖ ἔνα πρόσθετο μαγνητικὸ πεδίο μὲ φασικὴ ἀπόκλισι 90° ὡς πρὸς τὸ κύριο μαγνητικὸ πεδίο, ὅμοιο πρὸς τὸ πεδίο τῶν κανονικῶν ρωστήρων ἐναλλασσομένου ρεύματος.

XI. ΡΩΣΤΗΡΕΣ ΣΥΝΕΧΟΥΣ ΡΕΥΜΑΤΟΣ ΠΟΥ ΔΕΝ ΕΠΗΡΕΑΖΟΝΤΑΙ ΑΠΟ ΤΟ ΕΝΑΛΛΑΣΣΟΜΕΝΟ ΡΕΥΜΑ.

Στήν κατηγορίᾳ αύτὴ ὑπάγονται ὅλοι οἱ ρωστῆρες βραδείας διεγέρσεως. Ἡ ιδιότητά τους νὰ μὴν ἐπηρεάζωνται ἀπὸ τὸ ἐναλλασσόμενο ρεῦμα στηρίζεται στὸ ὅτι κατορθώνομε νὰ ξεπερνοῦμε τὸ σύντομο χρονικὸ διάστημα, ποὺ ἡ ἡμιτονοειδῆς καμπύλη τοῦ ρεύματος εἶναι μεγαλύτερη ἀπὸ τὸ ρεῦμα διεγέρσεως, χωρὶς νὰ προλάβῃ ὁ ρωστήρας νὰ διεγερθῇ (σχ. 157).



Σχ. 157.

Τὸ ξεπέρασμα τοῦ ἐπικίνδυνου αύτοῦ χρόνου μποροῦμε νὰ τό ἐπιτυχώμε εἴτε μὲ ἡλεκτρικὰ μέσα (π.χ. μὲ ἔνα τύλιγμα ἐπιβραδύνσεως, ποὺ νὰ δημιουργῇ ἀρκετὸ ἀντίθετο μαγνητικὸ πεδίο) ἢ μὲ ἐπιβραδύνσεις χάρη σὲ μηχανικὰ μέσα (π.χ. μὲ μηχανικὴ ἀδράνεια).

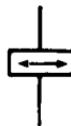
Τὸ σχῆμα 157 δείχνει π.χ. μιὰ καμπύλη ἐναλλασσομένου ρεύματος κλήσεως 25 περιόδων. Ἀπὸ τὸ σχῆμα φαίνεται πὼς ἡ καμπύ-

λη τοῦ ρεύματος ξεπερνᾶ τὸ ρεῦμα διεγέρσεως σὲ κάθε ήμιπερίοδο ἐπὶ 16 ms.

Ο κανονικὸς χρόνος διεγέρσεως σὲ ἔνα πλατὺ ρωστήρα κυμαίνεται μεταξὺ 10 ἵως 20 ms. Ἐπομένως, στὴν περίπτωση τοῦ σχήματος, θὰ μποροῦσε ὁ ρωστήρας νὰ διεγείρεται καὶ νὰ ἀποδιεγείρεται στὸ ρυθμὸ τοῦ ρεύματος, δηλαδὴ νὰ παίζῃ. "Αν ὅμως ἔχωμε ρωστήρα μὲ χάλκινο μανδύα, ὁ χρόνος διεγέρσεως εἶναι μεγαλύτερος κατὰ 10 ms ἀκόμη Ἀφοῦ λοιπόν θὰ μᾶς χρειαζόταν γιὰ τὴ διέγερσή του χρόνος 20 ἵως 30 ms, εἶναι φανερὸ ὅτι μὲ τὰ διαθέσιμα 16 ms δὲν θὰ κατορθώσῃ νὰ διεγερθῇ καθόλου.

Εἶναι φανερὸ ἐπίσηςὅτι ὅσο μεγαλύτερη εἶναι ἡ συχνότητα τοῦ ρεύματος τόσο ὁ χρόνος στὸν ὅποιο ἡ ἔνταση τοῦ ρεύματος εἶναι μεγαλύτερη ἀπό τὸ ρεῦμα διεγέρσεως, εἶναι πιὸ περιορισμένος καὶ ἐπομένως τόση μικρότερη πιθανότητα διεγέρσεως τοῦ ρωστήρα ὑπάρχει.

XII. ΠΟΛΩΜΕΝΟΙ ΡΩΣΤΗΡΕΣ

 Στοὺς κοινοὺς ἢ οὐδέτερους ρωστῆρες συνεχοῦς ρεύματος, ποὺ ἔξετάσωμε ὡς τώρα, τονίσαμε πῶς ἡ διέγερσή τους εἶναι ἀνεξάρτητη ἀπὸ τὴν διεύθυνση μὲ τὴν ὅποια περνᾶ ἀπὸ τὸ πηνίο τους τὸ ρεῦμα.

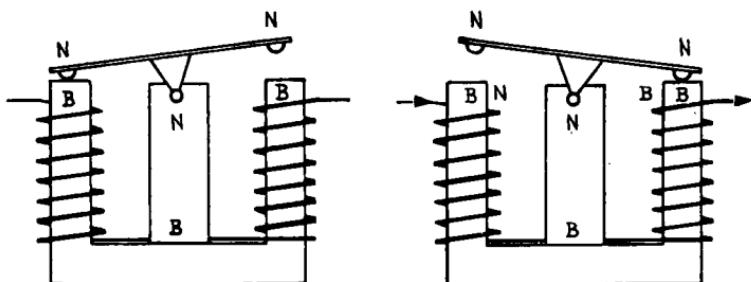
Στοὺς πολωμένους ρωστῆρες, ποὺ θὰ ἔξετάσωμε τώρα, δὲν συμβαίνει τὸ ἕδιο. Ἐδῶ ἡ διέγερση τοῦ ρωστήρα καὶ ἐπομένως ἡ ἔλξη τοῦ ὅπλισμοῦ ἔξαρτῶνται ἀπὸ τὴ διεύθυνση τοῦ ρεύματος ποὺ διαρρέει τὸ τύλιγμα.

Γιὰ νὰ ἐπιτευχθῇ αὐτὸ τὸ ἀποτέλεσμα προστίθεται τὸ μαγνητικὸ πεδίο ποὺ δημιουργεῖ τὸ πηνίο ἐπάνω σὲ ἔνα μόνιμο μαγνητικὸ πεδίο (μόνιμου μαγνήτη).

α) Κώδωνας ἐναλλασσόμενου ρεύματος.

Τὸ πιὸ γνωστὸ παράδειγμα γιὰ ἔνα πολωμένο μαγνητικὸ σύστημα εἶναι τοῦ κώδωνα ἐναλλασσόμενου ρεύματος (σχ. 158).

Χάρη στὸν μόνιμο μαγνήτη ἔχομε καὶ στοὺς δύο πυρῆνες τῶν πηνίων ἔνα δμοιόμορφο μόνιμο μαγνητικὸ πεδίο. Καὶ ὁ μαγνητι-



Σχ. 158.

σμὸς τῶν ἄκρων τοῦ ὀπλισμοῦ, ποὺ εύρισκονται ἀπέναντι στοὺς πόλους τῶν πυρήνων, θὰ εἰναι ἐπίστης δύμοιόμορφος, ἀλλὰ φυσικὰ ἀντίθετος πρὸς τὸν μαγνητισμὸν τῶν ἀντίστοιχων πόλων τῶν πυρήνων.

Ἐπάνω στοὺς πυρῆνες εἰναι τυλιγμένα τὰ δυὸ τυλίγματα ποὺ διαρρέονται ἀπὸ τὸ ἴδιο ρεῦμα ἀλλὰ μὲ ἀντίθετη φορὰ περιελίξεως μεταξύ τους.

Ἐπομένως, ὅταν περάσῃ ρεῦμα ἀπὸ μέσα τους, θὰ δημιουργηθοῦν στὰ δύο τυλίγματα δύο ἀντίθετα ἡλεκτρομαγνητικὰ πεδία.

Αὐτὰ θὰ προστίθενται στὰ δύο μαγνητικὰ πεδία ποὺ ὑπάρχουν μόνιμα, μὲ ἀποτέλεσμα στὸ ἔνα σκέλος νὰ ἔχωμε ἐπιπρόσθεση τῶν δύο μαγνητικῶν πεδίων (φυσικοῦ καὶ ἡλεκτρικοῦ) καὶ στὸ ἄλλο ἀφαίρεση. Στὸ ἔνα σκέλος δηλαδὴ θὰ ἔχωμε ἐνίσχυση τοῦ μαγνητικοῦ πεδίου καὶ στὸ ἄλλο ἔξασθένηση. Ἐπομένως, ἐπειδὴ οἱ μαγνητικοὶ πόλοι τοῦ ὀπλισμοῦ ἔξακολουθοῦν νὰ εἰναι ὅπως ἦταν, θὰ ἔχωμε ἔλξη τοῦ ὀπλισμοῦ πρὸς τὸν πόλο τοῦ πυρήνα. ποὺ ἔνισχύθηκε μαγνητικά.

Ἄν τώρα ἀλλάξῃ ἡ φορὰ τοῦ ρεύματος, τότε ὁ ὀπλισμὸς θὰ

Εἰκόνα ἔναντι →

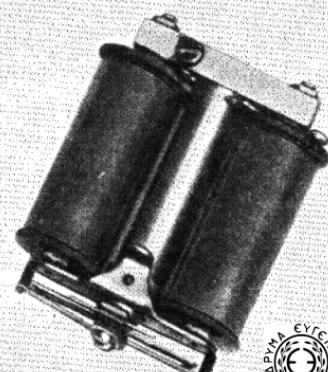
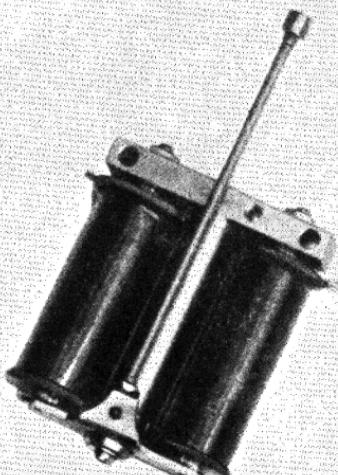
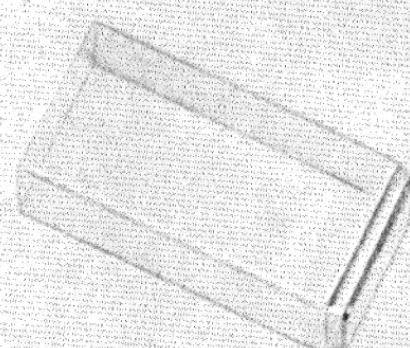
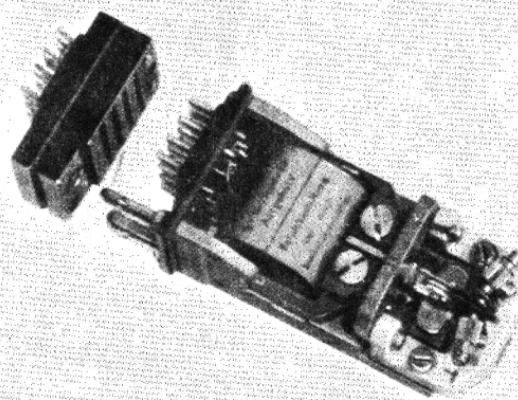
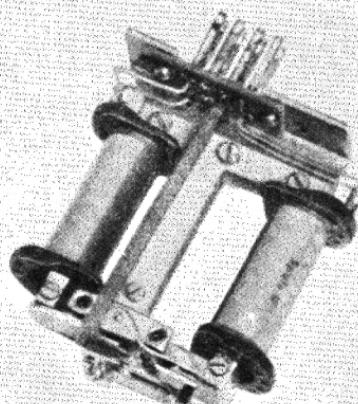
Πολωμένοι ρωστήρες καὶ ρωστήρες ἐναλλασσομένον ρεύματος.

'Ἐπάνω : Fg rls 3b (Ρωστήρας ἐναλλασσομένον ρεύματος).

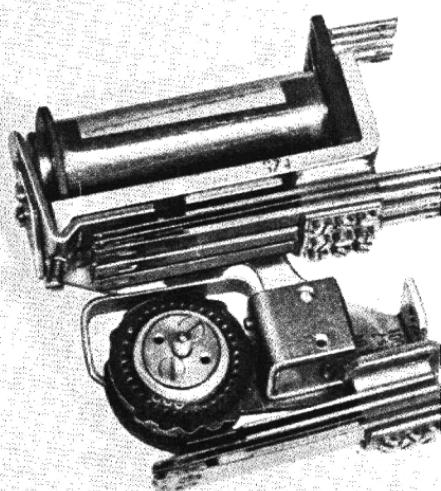
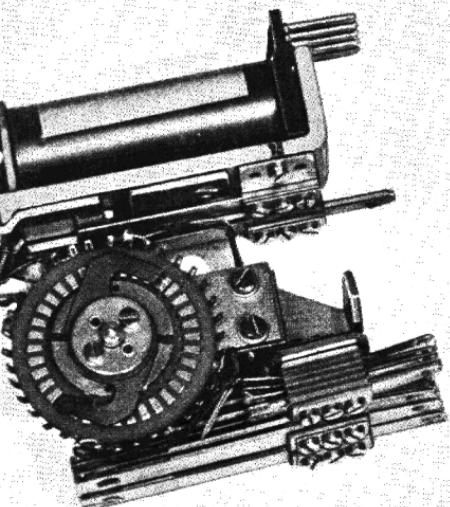
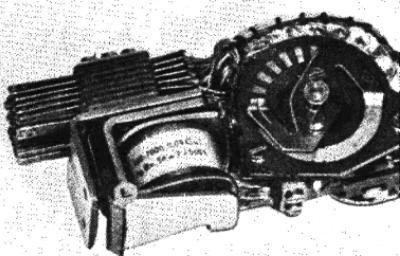
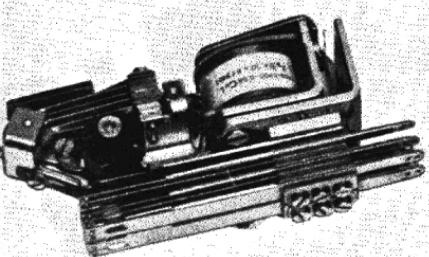
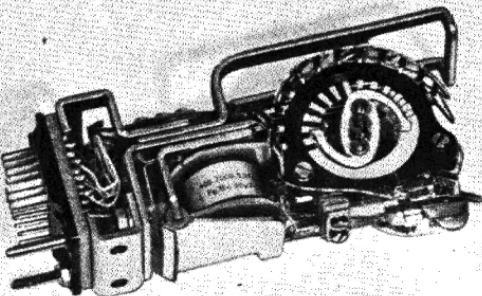
Μέσον : Fg rls 67 (Πολωμένος ρωστήρας).

Κάτω ἀριστερά : Fg wck 27 (Κώδωνας ἐναλλασσομένον ρεύματος).

Κάτω δεξιά : Fg rls 91 (Πολωμένος ρωστήρας κώδωνα).



ΕΠΡΗΜΑ ΕΥΓΕΝΙΑ
1954

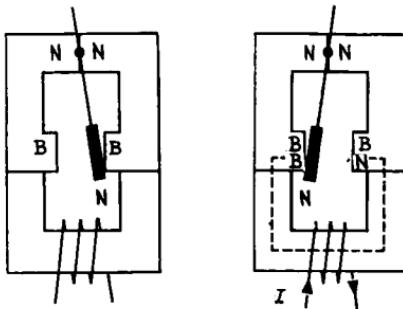


κινηθῆ πρὸς τὴν ἀντίθετη διεύθυνση, γιατὶ θὰ ἐνισχυθῆ τὸ μαγνητικό πεδίο τοῦ ἄλλου σκέλους.

Ἄν ὁ ὀπλισμὸς σὲ κάθε μιὰ ἀπὸ τὶς δυὸ θέσεις του κλείνῃ καὶ ἀπὸ μιὰ ἐπαφὴ (δημιουργῆται δηλαδὴ ἔτσι ἕνας μεταγωγικὸς ἐπαφέας) τότε θὰ ἔχωμε δύο θέσεις ζεύξεως, ποὺ ἡ κάθε μιὰ τῆς ἔξαρτᾶται ἀπὸ τὴν φορὰ τοῦ ρεύματος.

β) Τηλεγραφικοὶ ρωστῆρες.

Καὶ ὁ τηλεγραφικὸς ρωστήρας ἔχει ἐπίστης ἕναν μόνιμο μαγνήτη, ποὺ χρησιμεύει γιὰ τὴ δημιουργία τοῦ μόνιμου σταθεροῦ φυσικοῦ μαγνητικοῦ πεδίου, καὶ ἕνα ἡ περισσότερα δρῶντα τυλίγματα (σχ. 159).



Σχ. 159

Πρέπει νὰ προσέξωμε ἴδιαίτερα πόσες θέσεις εἶναι δυνατὸ διάβητος ὁ ὀπλισμός. Διότι ὑπάρχουν:

← *Εἰκόνα ἔναντι*

Ἐπιλογικὸς ρωστήρας.

Ἐπάνω : Fg schw 128f.

Μέσον ἀριστερά : Fg schw 128b.

Κάτω ἀριστερά : Fg schw 41m.

Μέσον δεξιά : Fg schw 128a.

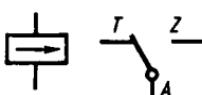
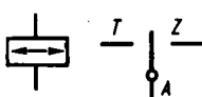
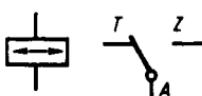
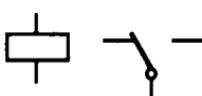
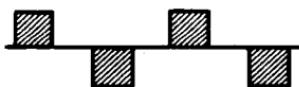
Κάτω δεξιά : Fg schw 41g.

Τηλεγραφικοί ρωστήρες μὲ μία θέση ἐργασίας,
 » » μὲ δύο θέσεις ἐργασίας,
 » » μὲ μηδενική θέση.

Ανάλογα μὲ τὸν τρόπο ἐργασίας τοῦ ρωστήρα οἱ καθοδηγητικὲς ρευματωθήσεις που φθάνουν σ' αὐτὸν θὰ ἀξιοποιηθοῦν διαφορετικὰ κάθε φορά, ὅπως δείχνει τὸ σχῆμα 160.

Αν π.χ. οἱ καθοδηγητικὲς ρευματωθήσεις εἰναι διαδοχικὰ θετικὲς καὶ ἀρνητικὲς, τότε στὸν κοινὸν ρωστήρα συνεχοῦς ρεύματος

Καθοδηγητικὲς
ρευματωθήσεις



Σχ. 160.

Θὰ ἔχωμε γιὰ κάθε ρευματώθηση, ἀνεξάρτητα ἀν τὸ ρεῦμα εἰναι θετικὸ ἢ ἀρνητικὸ μιὰ θέση ἐργασίας (θετικὴ). Στὴ θέση ἡρεμίας εὑρίσκεται ὁ ρωστήρας μόνον ὅταν δὲν διαρρέεται ἀπὸ ρεῦμα.

Στὸν πολωμένο ρωστήρα μὲ δύο θέσεις ἐργασίας, ἡ καθοδηγητικὴ ρευματώθηση θὰ δρᾶ σὰν θετικὴ ἢ σὰν ἀρνητικὴ, ἔως ὅτου

φθάση μιὰ ἀντίθετη ρευματώθηση, ποὺ θὰ ἀναγκάσῃ τὸν ὅπλισμὸν νὰ ἀλλάξῃ θέση.

Ἐνας ρωστήρας μὲ μηδενικὴ θέση μεταβιβάζει ἀπλῶς τὶς καθοδηγητικὲς ρευματωθῆσεις χωρὶς καμιὰ μεταβολὴ.

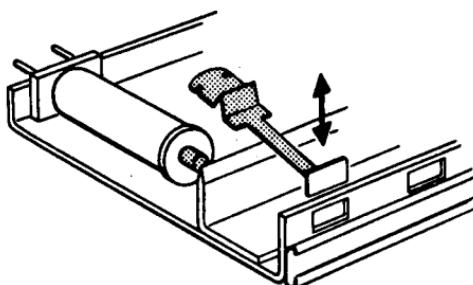
Στούς ρωστῆρες ποὺ ἔχουν ἐπαναφορὰ τοῦ ὅπλισμοῦ, οἱ ρευματωθῆσεις παραλαμβάνονται καὶ ξαναμεταβιβάζονται μὲ τὴν ἕδια διάρκεια, μόνο ὄμως κατὰ τὴν μία κατεύθυνση.

XIII. ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΟΥ ΟΜΟΙΑΖΟΥΝ ΜΕ ΤΟΥΣ ΡΩΣΤΗΡΕΣ

α) Ὁπτικὰ σήματα λωρίδας.

Ἡ ὄνομασία ὁ πτικὰ σήματα λωρίδας ὀφείλεται ὅπτικό σήμα στὸ ὅτι τὰ στοιχεῖα αὐτὰ συναρμολογοῦνται πάντοτε στὴ σειρὰ ἀνὰ 10 ή 20 κατὰ τέτοιο τρόπο, ὥστε νὰ ἀποτελοῦν μιὰ λωρίδα.

Τὸ ὁπτικὸ σῆμα τοῦ σχήματος 161 μοιάζει ὡς πρὸς τὴν



Σχ. 161.

κατασκευὴ του μὲ ἔνα ρωστήρα, ὁ ὅπλισμὸς τοῦ ὅποίου φέρει στὴν μετωπικὴ του ἐπιφάνεια ἔνα γωνιασμένο λευκὸ πεδίο. "Οταν διεγερθῇ ὁ ρωστήρας ἐμφανίζεται τὸ λευκὸ αὐτὸ πεδίο σὲ μιὰ κατάλληλη σχισμή.

Τηλεφωνία

10

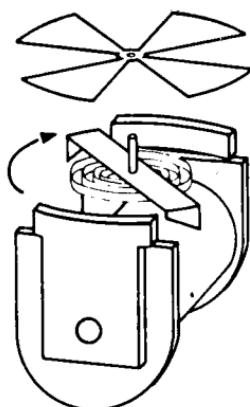
β) Περιστροφικό όπτικό σήμα ή άστεροειδές όπτικό σήμα.

Τὸ στοιχεῖο αὐτὸ μοιάζει μὲ ἔνα ἡλεκτρικὸ ὅργανο
 Ὀπτικό σήμα  μετρήσεως μὲ περιστρεφόμενο σιδερένιο ὅπλισμό.

Ο ὅπλισμός του, ποὺ στηρίζεται ἐπάνω σὲ ἔνα ἄξονα, κινεῖται μέσα σὲ ἔνα μαγνητικὸ πεδίο. Μόλις παύσῃ ἡ δράση τοῦ πεδίου αὐτοῦ ὁ ὅπλισμὸς ξαναγυρίζει στὴ θέση του χάρη σὲ ἔνα σπειροειδὲς ἐλατήριο.

Ἐπάνω στὸν ἄξονα τοποθετεῖται ἔνας λευκὸς σταυρός, ποὺ καλύπτεται ἀπὸ τὸ κάλυμμα τοῦ σώματος. Τὸ κάλυμμα αὐτὸ ἔχει ἐγκοπές, ποὺ ἀντιστοιχοῦν στὴν θέση ἐργασίας τοῦ σταυροῦ.

Οταν λειτουργήσῃ τὸ ὅπτικὸ πεδίο καὶ στραφῇ ὁ ἄξονας, στρέφεται μαζί, του καὶ ὁ λευκὸς σταυρὸς, ποὺ ἐμφανίζεται τώρα κάτω ἀπὸ τὶς ἀντίστοιχες ἐγκοπές τοῦ καλύμματος (σχ. 162).



Σχ. 162.

Τὸ ὅπτικὸ αὐτὸ σῆμα κατασκευάζεται σὲ δύο τύπους :

- α) μὲ μεγάλη ἀντίσταση 1000Ω , καὶ
- β) μὲ χαμηλὴ ἀντίσταση 33 ή 28Ω .

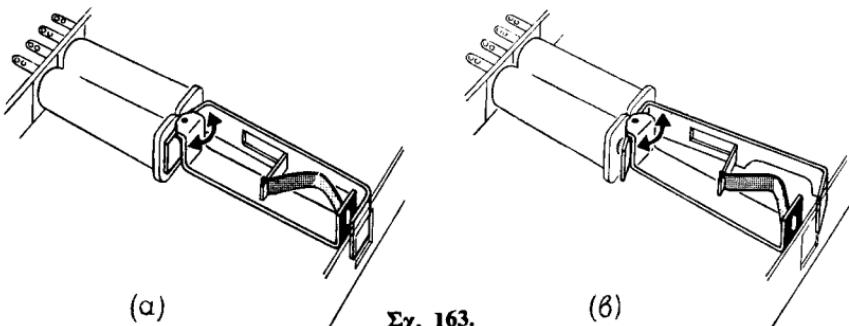
Τὸ ρεῦμα στὰ κυκλώματα ὅπτικῶν σημάτων τῶν δευτερεύουσῶν τηλεφωνικῶν ἐγκαταστάσεων Siemens τύπου, Reiha καὶ Reipos, κυμαίνεται μεταξὺ 15 καὶ 30 mA .

γ) Ὁπτικὸ σῆμα μὲ καθοδηγητικὲς ρευματωθήσεις.

Στὰ τηλεφωνικὰ κέντρα ἔχομε πολλὲς φορὲς ὄπτικὰ σήματα ποὺ χρησιμεύουν γιὰ νὰ ἐποπτεύωμε τὰ διάφορα στάδια πραγματοποίησεως μιᾶς συνδέσεως. Τὰ ὅργανα αὐτὰ διαρρέονται ἀπὸ ρεῦμα ἐπὶ πολὺ χρόνο, πρᾶγμα ποὺ σημαίνει μεγάλη κατανάλωση ρεύματος, γιατὶ ὁ ἀριθμός τους εἶναι μεγάλος. Γιὰ νὰ ἀποφύγωμε αὐτὸ τὸ δυσάρεστο ἐπακόλουθο, χρησιμοποιοῦμε ὄπτικὰ σήματα μὲ καθοδηγητικὲς ρευματωθήσεις.

Τὰ ὄπτικὰ αὐτὰ σήματα ἀποτελοῦνται ἀπὸ δύο ξεχωριστὰ πηνία τὸ καθένα καὶ ἕνα μεταγόμενο ὄπλισμό, ποὺ ἔχει λευκὸ εἰδοποιητικὸ σῆμα (σχ. 163 α).

Στὴν ἀρχὴ μιᾶς φάσεως λειτουργίας διεγείρεται τὸ ἔνα ἀπὸ τὰ δύο πηνία μὲ μιὰ καθοδηγητικὴ ρευματώθηση. Ὁ ὄπλισμὸς τότε ἔλκεται καὶ μετακινεῖται σὲ νέα θέση, ὅπου καὶ μένει, ἐνῶ, ταυτόχρονα, τὸ λευκὸ σῆμα ἐμφανίζεται μέσα στὴν εἰδικὴ σχισμὴ τοῦ καλύμματος. "Οταν τελειώσῃ ἡ φάση λειτουργίας ποὺ παρακολουθοῦμε, ἀποστέλλεται στὸ δεύτερο τύλιγμα μιὰ ἀντίθετη ρευματώθηση, ἡ ὁποία ξαναφέρνει τὸν ὄπλισμὸν καὶ τὸ σῆμα στὴ θέση τῆς ἡρεμίας του (σχ. 163 β).



(α)

Σχ. 163.

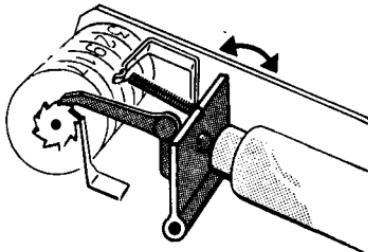
(β)

δ) Μετρητὴς Συνδιαλέξεων.



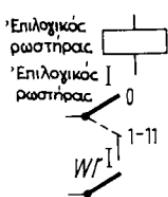
‘Ως πρὸς τὴν κατασκευὴν καὶ λειτουργία τους οἱ μετρητὲς συνδιαλέξεων μποροῦν νὰ συγκριθοῦν μὲ τοὺς κυλινδρικοὺς ρωστῆρες. Σὲ κάθε ρευματώθηση ποὺ δέχεται ὁ μετρητὴς ἔλκεται ὁ ὄπλισμὸς καὶ μετακινεῖ

μιὰ ώστική γλωττίδα μὲ τὴ βοήθεια τῆς ὁποίας ὀλόκληρος ὁ μηχανισμὸς μετρήσεως μετακινεῖται κατὰ μιὰ μονάδα (σχ. 164).



Σχ. 164.

ε) Ὁ ἐπιλογικὸς ρωστήρας (ἢ ρωστικὸς ἐπιλογέας).



‘Ο ρωστήρας τοῦ τύπου αὐτοῦ συνδυάζει τὰ τυπικὰ χαρακτηριστικὰ τοῦ ἐπιλογέα καὶ τοῦ ρωστήρα. Γιὰ τὴν αἰτία αὐτὴ ἄλλωστε πῆρε καὶ τὸ ὄνομα αὐτό. Είναι κατασκευασμένος ὅπως ἔνας κυλινδρικὸς ρωστήρας ἀκμῆς. “Ἐνα ώστικὸ ἐλατήριο μεταβιβάζει τὴν κίνηση τοῦ ὀπλισμοῦ σὲ ἔναν ἀξονα, ποὺ μπορεῖ νὰ είναι ἔξοπλισμένος εἴτε μὲ κνωδακοφόρους μονάχα δίσκους, εἴτε μὲ κνωδακοφόρους δίσκους καὶ ἔναν συρόμενο ἐπαφέα.

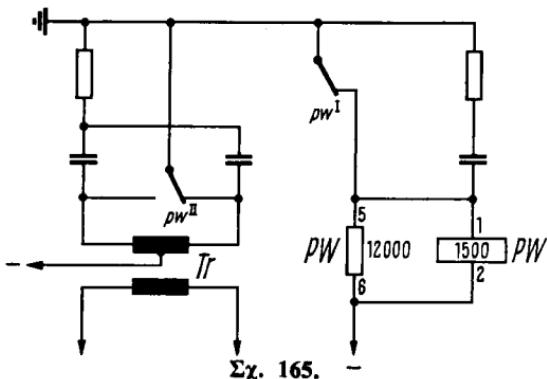
“Ἐνα ἀπὸ τὰ ἔχωριστὰ πλεονεκτήματα τοῦ ἐπιλογικοῦ ρωστήρα είναι ἡ μικρὴ κατανάλωση ρεύματος ποὺ τὸν χαρακτηρίζει. Ἀνάλογα μὲ τὸν τύπο του ἡ κατανάλωση κυμαίνεται ἀνάμεσα στὰ 8 ἕως 440 mA.

Στὰ κυκλωματικὰ σχέδια σχεδιάζομε τοὺς ἐπαφεῖς, ποὺ κινοῦνται ἀπὸ τοὺς κνώδακες, μὲ κεφαλαῖα γράμματα, ἐνῶ ἐκείνους ποὺ κινοῦνται ἀπ’ εύθειας ἀπὸ τὸν ὀπλισμόν, μὲ μικρὰ γράμματα. Ἐπὶ πλέον, ἀναγράφονται μὲ ἀραβικοὺς ἀριθμοὺς οἱ θέσεις λειτουργίας τῶν ἐπαφέων. ποὺ κινοῦνται ἀπὸ τοὺς κνωδακοφόρους δίσκους, δηλαδὴ οἱ θέσεις ποὺ βρίσκονται οἱ ἐπαφεῖς στὰ διάφορα βήματα τοῦ κνωδακοφόρου δίσκου.

ζ) Ἐναλλακτήρας πόλων.

‘Ο ἐναλλακτήρας πόλων ὁμοιάζει μὲ ρωστήρα συνεχοῦς ρεύματος, ποὺ διακόπτει τὸ κύκλωμα διεγέρσεώς του μὲ μιὰ ἐπαφὴ ἡ-

ρεμίας δική του, δηλαδή πουύ αύτοδιακόπτεται. 'Ο δπλισμός του έδραζεται με έλαστικό τρόπο καὶ βαρύνεται με ἔνα βάρος. "Έτσι πάλλεται σὲ μιὰ δρισμένη συχνότητα. Μὲ μιὰ μεταγωγική ἐπαφὴ συνδέομε μὲ τὴ γῆ (θετικὸ πόλο) ἐναλλακτικὰ (πότε τὸ ἔνα καὶ πότε τὸ ἄλλο) τὰ δύο ἄκρα τοῦ πρωτογενοῦς (πρωτεύοντος) τυλίγματος ἐνὸς μετασχηματιστῆ, ποὺ τροφοδοτεῖται μὲ ρεῦμα στὴ μέση τοῦ τυλίγματος του (σχ. 165). 'Επομένως, οἱ διευ-

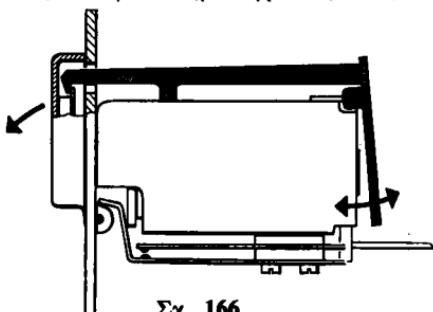


Σχ. 165.

θύνσεις τοῦ ρεύματος, ποὺ κυκλοφορεῖ διαδοχικὰ πότε στὸ ἔνα καὶ πότε στὸ ἄλλο μισὸ τοῦ πρωτεύοντος τυλίγματος εἰναι ἀντίθετες μεταξύ τους. Κατὰ συνέπεια ἀπὸ τὶς ἐναλλακτικὲς αὐτὲς ρευματώθήσεις τοῦ πρωτεύοντος θὰ γεννηθῇ στὸ δευτερεῦον τύλιγμα τοῦ μετασχηματιστῆ ἔνα ἐναλλασσόμενο ρεῦμα.

η) Ἀγγελτήρας πτώσεως.

‘Ο ἀγγελτήρας πτώσεως εἰναι ἔνα κατασκευαστικὸ στοιχεῖο ποὺ μοιάζει μὲ ρωστήρα, ἔχει δηλαδὴ μαγνητικὸ πηνίο



Σχ. 166.

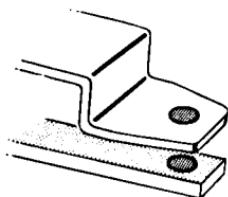
δπλισμὸ καὶ γλωττίδα (σχ. 166). "Οταν διεγερθῇ ὁ ρωστήρας καὶ τραβήξῃ τὸν δπλισμό του, παύει νὰ λειτουργῇ ἢ μηχανικὴ φραγὴ τῆς γλωττίδας του ποὺ πέφτει τότε χάρη στὸ βάρος της. Ἡ καινούργια θέση τῆς γλωττίδας μαρτυρεῖ μιὰ κλήση ἢ μιὰ ᄀλλη ὅποιαδήποτε φάση λειτουργίας.

Ἡ ἐπιστροφὴ τῆς γλωττίδας στὴ θέση της πραγματοποιεῖται εἴτε μὲ τὸ χέρι εἴτε μηχανικὰ εἰσάγοντας ἔνα βύσμα, στήν περίπτωση ποὺ ὁ ἀγγελτήρας συνδυάζεται μὲ κυψέλη ἢ βύσμα.

Θ) Κρατητικὸς ρωστήρας.

 'Ο κρατητικὸς ρωστήρας εἶναι πλακέ. Στὸν πυρήνα καὶ στὸν δπλισμὸ του εἶναι καρφωμένο ἀνὰ ἔνα καρφάκι ἀπὸ Remanit, τὸ ἔνα ἀπέναντι στὸ ᄀλλο (σχ. 167).

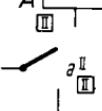
Τὰ καρφάκια αὐτὰ εἶναι προσεκτικὰ τοποθετημένα ἀκριβῶς τὸ ἔνα ἀπέναντι στὸ ᄀλλο καὶ τροχισμένα μὲ ἀκριβεια. Ἡ ἀποστολὴ τους εἶναι νὰ συγκεντρώσουν τὸν παραμένοντα μαγνητισμό, δηλαδὴ τὸν μαγνητισμὸ ποὺ μένει στὸ σιδερένιο μαγνητικὸ κύκλωμα ὅταν διακοπῇ τὸ ρεῦμα. Χάρη σ' αὐτὸ κρατεῖται ὁ δπλισμός, ὁ ὅποιος μπορεῖ νὰ πέσῃ μόνον ἀν στείλωμε στὸ πηνίο ρεῦμα ἀντίθετης φορᾶς, δηλαδὴ ἀν δημιουργήσωμε ἀντίθετο μαγνητικὸ πεδίο γιὰ νὰ ἔξουδετερώσωμε ὀλότελα τὸ παραμένον.



Σχ. 167.

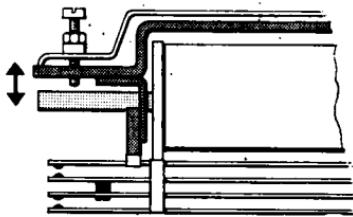
Ι) Βαθμιδωτὸς ρωστήρας.

 Καὶ ὁ βαθμιδωτὸς ρωστήρας εἶναι πλακέ. Εἶναι ἔξοπλισμένος ὅμως μὲ ἔνα πρόσθετο πιεστικὸ ἐλατήριο. Χάρη σ' αὐτὸ ὁ ρωστήρας ἔχει τὴ δυνατότητα νὰ διεγερθῇ διαφορετικὰ (δηλαδὴ νὰ τραβήξῃ τὸν δπλισμό του περισσότερο ἢ λιγότερο) ὅταν περάσῃ ρεῦμα διαφορετικῶν ἐντάσεων.

 "Οταν τὸ ρεῦμα εἶναι λίγο, ὁ δπλισμὸς κινεῖται τόσο μόνο, ωστε νὰ προσκρούσῃ (ὁ δπλισμὸς) μὲ τὸν ρυθμιστικὸ κοχλία του ἐπάνω στὸν πυρήνα. Ἡ κίνησή του δὲν

μπορεῖ νὰ συνεχισθῇ, γιατὶ τὴν ἐμποδίζει τὸ ἔλαττήριο. Στὴ φάση αὐτὴ δὲ δπλισμὸς μετακινεῖ μόνον μιὰ δρισμένη δμάδα ἐπαφέων.

Μόνον ὅταν τὸ ρεῦμα γίνη σημαντικὰ ἰσχυρότερο, ή ἔλξη γίνεται τόσο μεγάλη, ὥστε δὲ δπλισμὸς κατορθώνει νὰ ὑπερυικήσῃ τὴν δύναμη τοῦ πιεστικοῦ ἔλαττηρίου καὶ νὰ συνεχίσῃ τὴν κίνησή του ἕως ὅτου φθάσῃ τὸν πυρήνα (σχ. 168). Στὴ νέα αὐτὴ φάση μετακινοῦνται καὶ ὅλοι οἱ ὑπόλοιποι ἐπαφεῖς.

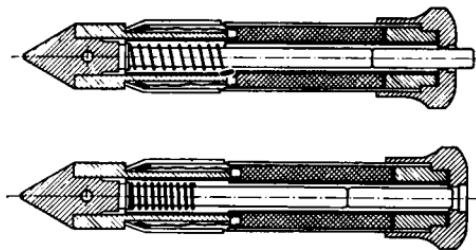


Σχ. 168.

Στοὺς βαθμιδωτοὺς ρωστῆρες οἱ δύο δμάδες ἐπαφέων χαρακτηρίζονται μὲ λατινικοὺς ἀριθμοὺς κλεισμένους μέσα σὲ τετραγωνίδια. Οἱ ἐπαφεῖς ποὺ ἔχουν τὸν δείκτη I ἀνοίγουν καὶ κλείνουν μὲ τὴν μικρὴ ἔνταση τοῦ ρεύματος, ἐνῶ ὅσοι χαρακτηρίζονται μὲ τὸν δείκτη II μετακινοῦνται μόνον ὅταν τὸ ρεῦμα ἔνισχυθῇ.

ια) Καρφίδες γιὰ τυφλοὺς (πλῆκτρα).

Τὰ πλῆκτρα γιὰ τυφλοὺς τηλεφωνητές, ποὺ δείχνει τὸ σχῆ-

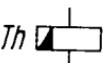


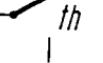
Σχ. 169.

μα 169, εἰναι διαμορφωμένα μὲ τέτοιο τρόπο, ὥστε νὰ μποροῦν νὰ χρησιμοποιηθοῦν στὴ θέση μιᾶς μικρῆς τηλεφωνικῆς λυχνίας. Περι-

λαμβάνουν ένα μαγνητικό τύλιγμα, μέσα στὸ δποῖο μπορεῖ νὰ κινηθῇ κατὰ τὴν διεύθυνση τοῦ ἀξονα ἔνας μικρὸς κινητὸς ὅπλισμός, ὃταν φυσικὰ περάσῃ ρεῦμα καὶ διεγερθῇ. Μὲ τὴν κίνηση αὐτῇ τοῦ ὅπλισμοῦ ξεπετείται ἔνα καρφίδιο, τὸ δποῖο γίνεται ἀντιληπτὸ ἀπὸ τὸν τυφλὸ τηλεφωνητὴ διὰ τῆς ἀφῆς.

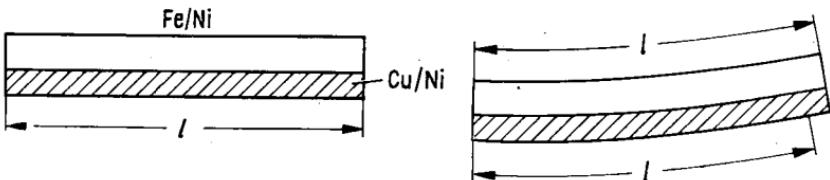
XIV. ΘΕΡΜΟΡΩΣΤΗΡΕΣ

 Οἱ θερμορωστήρας ὀποτελεῖται ἀπὸ μιὰ δέσμη ἐπαφοδοτικῶν πτερυγίων καὶ διμεταλλικῶν λωρίδων ἐπάνω στὶς δποῖες εἰναι τυλιγμένη μιὰ περιέλιξη.

 Οἱ διμεταλλικὲς λωρίδες εἰναι δύο λωρίδες ἀπὸ δύο διαφορετικὰ κράματα, ποὺ ἔχουν ἐλασθῆ ἢ συγκολληθῆ ἡ μία ἐπάνω στὴν ἄλλη. Τὸ ἔνα μέταλλο εἰναι κράμα σιδήρου — νικελίου καὶ τὸ ἄλλο χαλκοῦ — νικελίου. Τὰ δύο αὐτὰ κράματα ἔχουν διαφορετικοὺς συντελεστὲς θερμικῆς διαστολῆς. Τὸ σιδηρονικέλιο διαστέλλεται πολὺ λίγο (σὲ κάθε βαθμὸ Κελσίου διαστέλλεται $0,9 \cdot 10^{-6} \text{ cm}$), ἐνῶ τὸ κράμα χαλκοῦ — νικελίου διαστέλλεται εύκολότερα (σὲ κάθε βαθμὸ Κελσίου διαστέλλεται $15,23 \cdot 10^{-6} \text{ cm}$).

Όταν ἐπομένως θερμανθῇ ἡ διμεταλλικὴ λωρίδα, τότε τὰ δύο κράματα διαστέλλονται διαφορετικὰ καὶ ἀναγκάζουν τὴν λωρίδα νὰ κυρτωθῇ πρὸς στὴν πλευρὰ τοῦ σιδηρονικελίου.

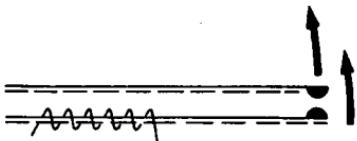
Τὸ σιδηρονικέλιο χαρακτηρίζεται συνήθως μὲ μιὰ ἐρυθρὴ ἢ μαύρη μικρὴ γραμμὴ (σχ. 170).



Σχ. 170.

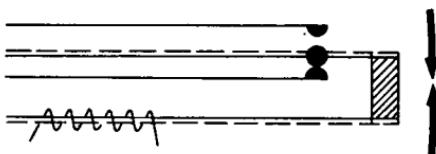
Γιὰ νὰ ἔξουδετερώσωμε τὴν ἐπίδραση τῆς θερμοκρασίας τοῦ χώρου, ἔξοπλίζομε κάθε θερμορωστήρα μὲ δύο διμεταλλικὲς λωρίδες. 'Απ' αὐτὲς μόνον στὴ μία τοποθετοῦμε τὸ θερμικὸ τύλιγμα (περιέλιξη).

"Οταν έχωμε έπαφέα έργασίας (σχ. 171) κινοῦνται καὶ οἱ δύο διμεταλλικὲς λωρίδες πρὸς τὴν ἕδια διεύθυνση. Τὸ ἀνοιγμα τῆς ἐπαφῆς δὲν μεταβάλλεται μὲ τὸ ἀν αὔξηθῇ ἢ μειωθῇ ἡ θερμοκρασία τοῦ χώρου.



Σχ. 171.

Στοὺς μεταγωγικούς ἐπαφεῖς (σχ. 172) οἱ δύο διμεταλλικὲς λωρίδες κινοῦνται ἀντίθετα. "Οταν αὔξηθῇ ἢ θερμοκρασία τοῦ χώ-



Σχ. 172.

ρου, αὔξανει ἡ πίεση μὲ τὴν δποία ἀκουμποῦν στὸ μονωτικὸ στήριγμα. Οἱ δυνάμεις ὅμως ἀλληλοεξουδετερώνονται ὥστε δὲν παρατηρεῖται καμμιὰ κίνηση.

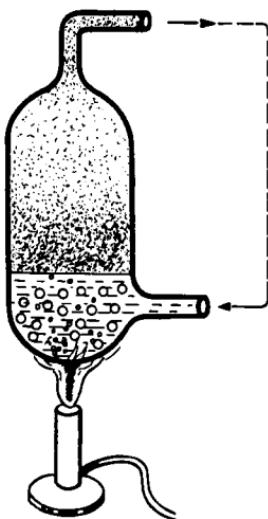
XV. ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΕΣ ΛΥΧΝΙΔΕΣ

Οἱ ἡλεκτρονικὲς λυχνίδες καὶ ἄλλα ἡλεκτρονικὰ κατασκευαστικὰ στοιχεῖα, ὅπως π.χ. οἱ τρανσίστορς, χρησιμοποιοῦνται ἐκεῖ ὅπου θέλομε νὰ ἐπιτύχωμε καθοδήγηση ἐνὸς κυκλώματος ἢ ζεύξη χωρὶς καμμιὰ σχεδὸν ἀπώλεια χρόνου.

"Ο Θωμᾶς Α. Ἐντισον ἀνεκάλυψε τὸ 1883 ἐντελῶς τυχαῖα τὸ φαινόμενο τῆς ἡλεκτρονικῆς ἐκπομπῆς λόγω πυρακτώσεως, πράγμα ποὺ ὠδήγησε τελικὰ στὴν ἔξέλιξη τῶν ἡλεκτρονικῶν λυχνίδων. Τὸ φαινόμενο τῆς ἐκπομπῆς λόγω πυρακτώσεως ἔξηγεῖται ὡς ἔξῆς: "Οταν θερμαίνωμε ἔνα μέταλλο (δίνοντάς του ποσότητα θερμότητας ἀπ' ἔξω), τὰ ἡλεκτρόνια του, ποὺ εἶναι χαλαρὰ δεσμευμένα μὲ τὸν πυρήνα τοῦ ἀτόμου, ἀρχίζουν νὰ πάλλωνται ὅλο

καὶ περισσότερο σὲ μιὰ δική τους συχνότητα, ἕως ὅτου σπάζουν ἐντελῶς τὰ δεσμά τους καὶ ξεφεύγουν.

Τὰ ἡλεκτρόνια αὐτὰ ποὺ ξεφεύγουν ἀποθηκεύονται ύπὸ τὴν μορφὴν ἑνὸς νέφους ἡλεκτρονίων γύρω ἀπὸ τὸ πυρωμένο μέταλλο. Μποροῦμε νὰ τὰ πάρομοιάσωμε μὲ τὸν ἀτμὸ ποὺ συγκεντρώνεται ἐπάνω ἀπὸ τὴν ἐπιφάνεια τοῦ νεροῦ τῇ στιγμῇ ποὺ βράζει (σχ. 173).



Σχ. 173.

Ἄν σταματήσῃ ἡ θέρμανση τοῦ μετάλλου, τότε ὅλα τὰ ἐλεύθερα ἡλεκτρόνια ξαναδένονται πάλι στοὺς πυρῆνες τους.

Ἐπειδὴ γιὰ τὴν ἐκπομπὴν αὐτὴ τῶν ἡλεκτρονίων χρειαζόμαστε πολὺ ὑψηλὲς θερμοκρασίες, χρησιμοποιήθηκε στὴν ἀρχὴ σὰν κατάλληλο μέταλλο τέτοιας ἐκπομπῆς (σὰν κάθοδος, ὅπως λέμε) τὸ μέταλλο βιολφράμιο.

Ἐτσι οἱ θερμοκρασίες ἔξιδου τῶν ἡλεκτρονίων μέσα σὲ ἐντελῶς σχεδὸν κενὸ χῶρο ἔφθασαν τοὺς $2\,200^{\circ}\text{C}$ περίποι.

Μὲ τὴν πρόσμιξη ὁξειδίου τοῦ θορίου στὸ στρῶμα ἐκπομπῆς, ἐπέτυχαν ὡστε ἡ θερμοκρασία ἔξιδου τῶν ἡλεκτρονίων νὰ κατέβη στοὺς $1\,500^{\circ}\text{C}$.

Μὲ τὴν χρησιμοποίηση τοῦ ὁξειδίου τοῦ βαρίου, σὰν στρῶ-

μα μετάλλου για τὴν ἐκπομπὴν τῶν ἡλεκτρονίων, ἡ θερμοκρασία ἐκπομπῆς ἔλασττώθηκε στοὺς 700° C.

Τὰ ἡλεκτρόνια τῆς ἐκπομπῆς εἰναι, ὅπως ξέρομε ἦδη, ἡλεκτρισμὸς μὲ ἀρνητικὸ φορτίο. Ἐπομένως, στὴν πορεία τους εἰναι δυνατὸν νὰ ἐπηρεασθοῦν ἀπὸ ἡλεκτρικὰ πεδία.

Ἐδῶ πρέπει νὰ ὑπενθυμίσωμε τὸν Νόμο ποὺ λέει ὅτι ὁμώνυμοι ἡλεκτρισμοὶ ἀπωθοῦνται καὶ ἐτερώνυμοι ἔλκονται, ἀκριβῶς ὅπως οἱ ὁμώνυμοι μαγνητικοὶ πόλοι ἀπωθοῦνται καὶ οἱ ἐτερώνυμα ἔλκονται.

Ἡ ιδιότητα αὐτὴ τῆς ἔλξεως καὶ ἀπώσεως τῶν ἡλεκτρονίων μεταξύ τους χρησιμοποιήθηκε στὴν κατασκευὴ τῶν ἡλεκτρονικῶν λυχνίδων.

α) Διιδικὴ λυχνίδα (ἢ διπολίδη).

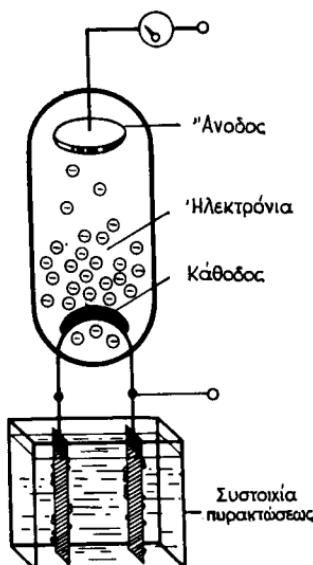
Ἄν τοποθετήσωμε ἀπέναντι στὴν ἐρυθροπυρωμένη κάθοδο μέσα στὸ κενὸ ἔνα πρόσθετο ἡλεκτρόδιο (τὴν ἄνοδο), τὸ νέφος τῶν ἡλεκτρονίων, ποὺ εἶδαμε στὰ προηγούμενα, θὰ ἔξακολουθήσῃ νὰ πάλλεται γύρω ἀπὸ τὴν κάθοδο χωρὶς καμμιὰ μεταβολὴ (σχ. 174). Μόνο ἂν ἡ ἄνοδος ἥταν φορτισμένη θετικὰ (δηλ. εἶχε ἡλεκτρόνια λιγότερα ἀπὸ τὸ κανονικὸ) θὰ τραβοῦσε τὰ ἡλεκτρόνια τοῦ νέφους καὶ θὰ τὰ παραλάμβανε γιὰ νὰ καλύψῃ τὸ ἔλλειμμά της (σὲ ἡλεκτρόνια). Καὶ αὐτὸ θὰ συνεχιζόταν ἕως ὅτου οὐδετεροποιηθῇ, δηλαδὴ ἔως ὅτου καλύψῃ τὰ κενά της.

Ἄν δώσωμε ἔνα θετικὸ δυναμικὸ στὴν ἄνοδο καὶ ἔνα ἀρνητικὸ στὴν κάθοδο, θὰ ἐπιτύχωμε μία συνεχὴ κατάσταση φορτίσεως, ἡ ὁποία ἔξαναγκάζει τὰ ἡλεκτρόνια ποὺ ἐλευθερώνονται νὰ πορεύωνται πρὸς τὴν ἄνοδο (σχ. 175). Τὰ ἡλεκτρόνια ποὺ φεύγουν ἔτσι ἀπὸ τὸ νέφος τῆς καθόδου θὰ ἀντικαθίστανται συνεχῶς ἀπὸ τὰ ἡλεκτρόνια ποὺ ἐκπέμπονται ἀπὸ τὸ στρῶμα ἐκπομπῆς.

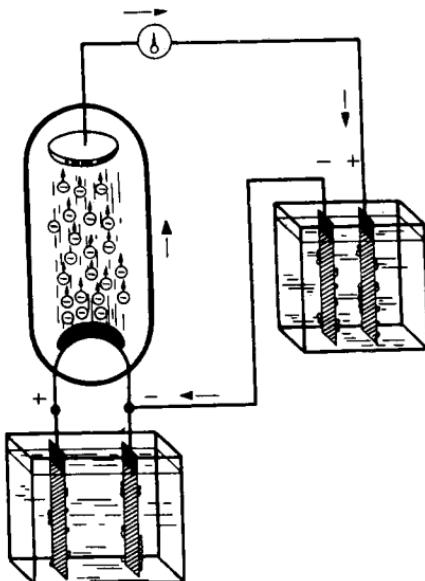
Οἱ λυχνίδες πού ἐργάζονται σύμφωνα μὲ τὴν ἀρχὴ αὐτὴ εἰναι οἱ δίοδες ἢ διπολίδες.

Τὸ φαινόμενο τῆς ἐκπομπῆς τῶν ἡλεκτρονίων εἰναι ἀνάλογο μὲ τὴν κίνηση σφαιρῶν ἐπάνω σὲ ἔνα ἐπίπεδο. "Οταν τὰ ἡλεκτρόνια ἐκπέμπωνται ἀπλὰ ἀπὸ τὴν κάθοδο καὶ σχηματίζουν γύρω της τὸ στάσιμο νέφος, μοιάζουν μὲ σφαῖρες τοποθετημένες ἐ-

πάνω σὲ μιὰ ἐπίπεδη δριζόντια ἐπιφάνεια, ὅπου ἡρεμοῦν. Μόλις δοθῇ στὴν ἄνοδο ἔνα θετικὸ δυναμικό, τὰ ἡλεκτρόνια κινοῦνται πρὸς αὐτήν, ὅπως οἱ σφαιρές ἐπάνω στὸ ἐπίπεδο μόλις τοῦ δοθῆ κάποια κλίση. "Οσο μεγαλύτερη εἶναι ἡ κλίση τόσο περισσότερο



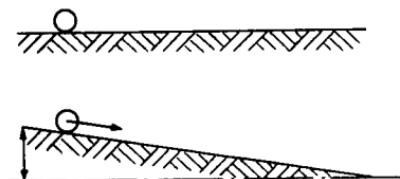
Σχ. 174.



Σχ. 175.

διευκολύνεται ἡ κίνηση τῶν σφαιρῶν (σχ. 176). Τὸ ᾥδιο συμβαίνει καὶ μὲ τὸ δυναμικὸ τῆς ἀνόδου. "Οσο μεγαλύτερη διαφορὰ δυναμικοῦ ὑπάρχει ἀνάμεσα στὴν ἄνοδο καὶ στὴ κάθοδο, τόσο εὔκολωτερα κινοῦνται τὰ ἡλεκτρόνια ἀπὸ τὴν κάθοδο πρὸς τὴν ἄνοδο.

"Η ταχύτητα τῶν ἡλεκτρονίων, ὅταν ἡ διαφορὰ δυναμικοῦ είναι 1 V, φθάνει τὰ 600 km περίπου ἀνὰ sec. Στὶς συνηθισμένες ἀνο-



Σχ. 176.

δικές τάσεις τῶν 100 V συνήθως είναι γύρω στὰ 6 000 km/sec.

Τὸ ρεῦμα τῶν ἡλεκτρονίων ἢ τὸ ρεῦμα ἐκπομπῆς ἀπὸ τὴν κάθοδο πρὸς τὴν ἄνοδο ἔξαρτᾶται ἀπὸ τὴν θερμὸκρασία τῆς καθόδου (δηλ. ἀπὸ τὴν ἴσχυ τῆς ἡλεκτρικῆς θερμάνσεως ποὺ διαθέτουμε) καὶ ἀπὸ τὸ μέγεθος τοῦ θετικοῦ δυναμικοῦ, ποὺ δίνομε στὴν ἄνοδο (ἄνοδικὴ τάση).

Πάντως τὸ ρεῦμα αὐτὸ δὲν εἶναι δυνατὸν νὰ εἶναι ποτὲ μεγαλύτερο ἀπὸ τὸ πλῆθος τῶν ἡλεκτρονίων ποὺ ἔκπεμπονται ἀπὸ τὴν θερμὴ κάθοδο. Τὸ δριο αὐτὸ εἶναι τὸ « ρεῦμα κορεσμοῦ ».

Ἡ ἀπόδοση ἀνὰ δευτερόλεπτο μιᾶς καθόδου εἰς ἡλεκτρόνια εἶναι γιὰ κάθοδο ἀπὸ :

βολφράμιο	$3,125 \cdot 10^{16}$	ἡλεκτρόνια	ἀνὰ Watt	=	5 mA/W
θόριο	$3,125 \cdot 10^{17}$	ἡλεκτρόνια	»	=	50 mA/W
βάριο	$6,25 \cdot 10^{17}$	ἡλεκτρόνια	»	=	100 mA/W

Τὸ ἡλεκτρόδιο τῆς καθόδου μποροῦμε νὰ τὸ θερμάνωμε εἴτε ἀμεσα εἴτε ἔμμεσα.

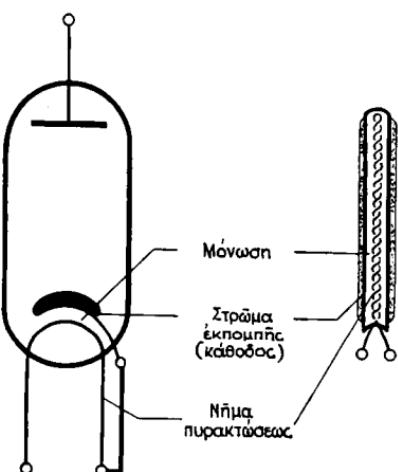
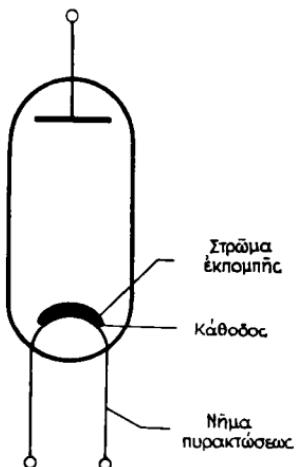
Στὶς λυχνίδες ἀμέσου πυρακτώσεως τὸ νῆμα ποὺ διαρρέεται ἀπὸ τὸ ρεῦμα θερμάνσεως ἀποτελεῖ αὐτὸ τὸ ἕδιο καὶ τὴν κάθοδο ποὺ ἀκτινοβολεῖ ἡλεκτρόνια (σχ. 177).

Οἱ λυχνίδες ἀμέσου πυρακτώσεως ἔχουν τὸ μεγάλο πλεονέκτημα νὰ θερμαίνωνται σύντομα.

Στὶς λυχνίδες μὲ ἔμμεση πυρακτώση (ἔμμέσου πυρακτώσεως) (σχ. 178) ἡ κάθοδος ἀποτελεῖται ἀπὸ ἕνα μεταλλικὸ σωληνίσκο ἐπάνω στὸν ὅποιο ἔχει ἐπιστρωθῆ τὸ ἐνεργὸ στρῶμα ἐκπομπῆς. Τὸ νῆμα ποὺ θερμαίνει εἶναι ἀπὸ βολφράμιο καὶ τυλίγεται σὰν σπείρωμα στὸ ἐσωτερικὸ τοῦ σωληνίσκου, ἀπὸ τὸν ὅποιον εἶναι ἡλεκτρικὰ μονωμένο.

Μὲ τὸν τρόπον αὐτὸν τῆς θερμάνσεως, χρειαζόμαστε 20 ἔως 60 sec γιὰ τὴν θέρμανση. Μποροῦμε ὅμως νὰ τροφοδοτήσωμε τὸ κύκλωμα τῆς θερμάνσεως καὶ μὲ ἐναλλασσόμενο ρεῦμα — δχι μονάχα μὲ συνεχές.

Καὶ αὐτό, γιατὶ ἡ θερμότητα ποὺ ἀποδίδεται ἀπὸ τὸ ρεῦμα στὸ ρυθμό τῆς μεταβολῆς του δὲν ἔχει πλέον καμμιὰ ἀμεση ἐπίδραση στὸ ρεῦμα τῆς ἀκτινοβολίας.



β) Τριοδική λυχνίδα (ή τριπολίδα).

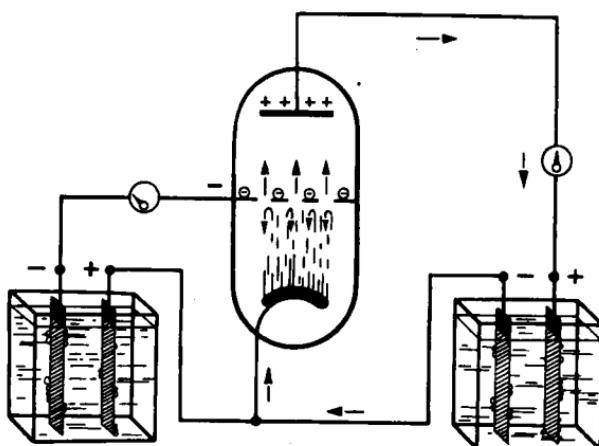
Γιὰ τὴν καθοδήγηση τοῦ ρεύματος τῶν ἡλεκτρονίων χρησιμοποιεῖται ἔνα χωριστὸ εἰδικὸ ἡλεκτρόδιο, δὸ δηγὸς ἐσχάρας.

Ἡ ἐσχάρα αὐτή, ποὺ λέγεται ἐσχάρα 1 (G_1), εἶναι τοποθετημένη εὐθὺς ἀμέσως γύρω ἀπὸ τὴν κάθοδο, γιὰ νὰ μπορέσῃ νὰ ἔξασκήσῃ τὴν μέγιστη δυνατὴ καθοδηγητικὴ ἐπίδραση ἐπάνω στὰ ἐκπεμπόμενα ἡλεκτρόνια.

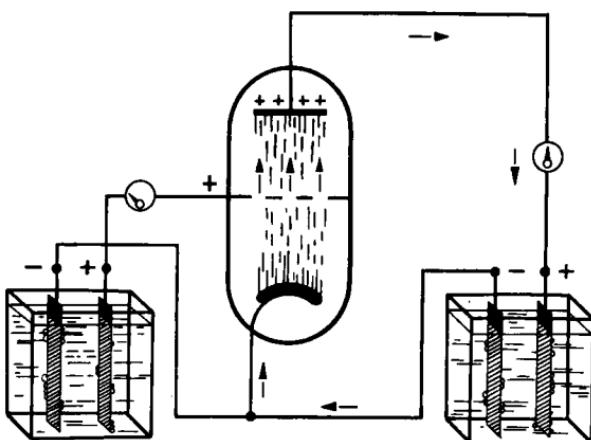
“Αν ἡ ἐσχάρα ἔχῃ τὸ ἴδιο δυναμικὸ μὲ τὴν κάθοδο (δηλ. ἂν ἡ διαφορὰ τάσεως ἐσχάρας καὶ καθόδου εἶναι μηδενικὴ) ἡ τριοδικὴ λυχνίδα δὲν διαφέρει σὲ τίποτα ἀπὸ μιὰ διοδική.

“Αν τὸ δυναμικὸ τῆς ἐσχάρας εἶναι ἀρνητικό, ἐν σχέσει μὲ τὸ δυναμικὸ τῆς καθόδου (σχ. 179), τότε ἡ ἀνοδικὴ τάση ποὺ προκαλοῦσε τὴν κίνηση τῶν ἡλεκτρονίων ἔξασθενίζεται ἀπὸ τὴν τάση τῆς ἐσχάρας καὶ ἡ ροή τῶν ἡλεκτρονίων στραγγαλίζεται.

“Αν τὸ δυναμικὸ τῆς ἐσχάρας εἶναι θετικό, τότε βοηθεῖ τὴν ἀνοδο καὶ ἀναρροφᾶ περισσότερα ἡλεκτρόνια (σχ. 180).” Ετοι προκαλεῖται καὶ μιὰ αὐξημένη ἀρχικὴ ταχύτητα τῶν ἡλεκτρονίων στὴν πορεία τους πρὸς τὴν ἀνοδο, καὶ μ' αὐτὸ τὸν τρόπο λίγα μόνον ἡλεκτρόνια μποροῦν νὰ ξεφύγουν ἀπὸ τὴν ἐσχάρα. Τὰ πολλὰ συλ-



Σχ. 179.



Σχ. 180.

λαμβάνονται άπό τὸ ἀνοδικὸ πεδίο ποὺ περνᾶ μέσα άπὸ τὴν ἐσχάρα καὶ διηγοῦνται άπ' εύθειας πρὸς τὴν ἄνοδο.

Τὸ φαινόμενο αὐτὸ βρῆκε τὴν πρακτική του ἐφαρμογὴ στὴν προστατευτική ἐσχάρα ποὺ κατασκευάσθηκε στὸ 1926. Ἀνάμεσα στὴν διηγητικὴ ἐσχάρα (G_1) καὶ στὴν ἄνοδο (A) τοποθετοῦμε μιὰ νέα ἐσχάρα μὲ ἀραιὸ πλέγμα (G_2) μὲ θετικὸ δυναμικὸ ἐν σχέσει πρὸς τὴν κάθοδο.

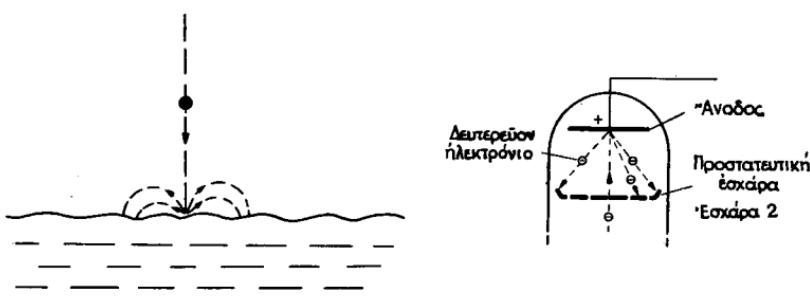
‘Η έσχάρα αύτή (προστατευτική έσχάρα) είναι σάν μιά καινούργια άνοδος. Έπιδρα μὲ τὸν ἴδιο τρόπο ἐπάνω στὰ ἡλεκτρόνια ποὺ ἔκπεμπονται ἀπὸ τὴν κάθοδο καὶ ἔξουδετερώνει τὶς διακυμάνσεις τῆς ἀνοδικῆς τάσεως πού παρουσιάζονται κατὰ τὴν καθοδήγηση τῆς λειτουργίας τῆς λυχνίδας. Ή ροή τῶν ἡλεκτρονίων, ποὺ διακλαδίζονται ἀπὸ τὴν προστατευτική έσχάρα, είναι πολὺ μικρή. Καὶ αὐτὸ γιατὶ τὸ ἀραιὸ πλέγμα τῆς έσχάρας αύτῆς δὲν κατορθώνει νὰ συλλαμβάνῃ πάρα λίγα μόνον ἡλεκτρόνια.

Οι λυχνίδες αύτές, ποὺ είναι ἐφοδιασμένες μὲ κάθοδο (K), δδηγὸ έσχάρας (G_1), προστατευτικὴ έσχάρα (G_2) καὶ ἄνοδο (A), λέγονται τετραδικὲς λυχνίδες ἢ τετραπολίδες. Οἱ ἐφαρμογές τους είναι περιορισμένες.

γ) Πενταδικὴ λυχνίδα (ἢ πενταπολίδα).

Τὰ ἡλεκτρόνια, ποὺ κινοῦνται συνεχῶς ἐπιταχυνόμενα μέσα στὸ κενὸ τῆς λυχνίδας στὴν πορεία τους πρὸς τὴν ἄνοδο, προσκρούουν μὲ μεγάλη ταχύτητα καὶ ἐνέργεια ἐπάνω της. ‘Υπολογίζουν ὅτι ἡ ταχύτητα αύτὴ είναι περίπου 513 km/s, ὅταν ἡ ἀνοδικὴ τάση είναι 1 V. Γιὰ ἀνοδικὴ τάση 100 V ἡ ταχύτητα είναι 5 935 km/s καὶ στὰ 1 000 V είναι 18 754 km/sec.

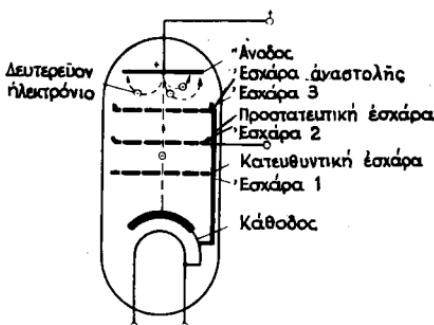
Τὰ ἡλεκτρόνια, ἀνάλογα μὲ τὴν ἔνταση τῆς προσκρούσεώς τους ἐπάνω στὴν ἄνοδο, εἰσδύουν μέσα στὸ ὑλικὸ τῆς ἀνόδου καὶ προκαλοῦν τὴν ἔξοδο ἀπ’ αὐτὴν ἄλλων ἡλεκτρονίων, ποὺ λέγονται δευτερογενὴ ἡλεκτρόνια.



Σχ. 181.

Τὸ φαινόμενο αύτὸ μπορεῖ νὰ παραλληλισθῇ μὲ τὴν πτώση μιᾶς σταγόνας μέσα στὸ νερό, ὅπως δείχνει τὸ σχῆμα 181.

Τὰ ἡλεκτρόνια αύτὰ θέλουν νὰ κινηθοῦν πρὸς τὴν ἀντίθετη διεύθυνση ἀπὸ τὰ πρῶτα, δηλαδὴ πρὸς τὴν διεύθυνση τῆς καθόδου. Μὲ τὸν τρόπο αύτὸ ὄμως προκαλεῖται μιὰ διαταραχὴ στὸ ἡλεκτρικὸ πεδίο ποὺ ἐπικρατεῖ ἀνάμεσα στὴν ἄνοδο καὶ στὴν κάθοδο καθὼς καὶ στὴ ροὴ τοῦ ρεύματος μέσα στὴ λυχνίδα. Γιὰ νὰ ἀποφύγωμε αὐτὴ τὴ δυσάρεστη ἐπίδραση τοποθετοῦμε πρὶν ἀπὸ τὴν ἄνοδο τὴν ἐσχάρα πεδίον (Bremsgitter) (ἢ ἐσχάρα ἀναστολῆς) (G_s) ὅπως τὴν δείχνει τὸ σχῆμα 182. Τὸ δυναμικὸ τῆς ἐ-



Σχ. 182.

σχάρας αὐτῆς ὡς πρὸς τὴν ἄνοδο εἶναι ἀρνητικό. Συνήθως τῆς δίδομε τὸ δυναμικὸ τῆς καθόδου. Κατασκευαστικὰ μάλιστα ἡ ἡλεκτρικὴ σύνδεση τῆς ἐσχάρας (G_s) μὲ τὴν κάθοδο γίνεται μέσα στὴ λυχνίδα.

Τὰ δευτερογενὴ ἡλεκτρόνια, ποὺ δημιουργοῦνται, ἀπωθοῦνται ἀπὸ τὴν ἐσχάρα ἀναστολῆς. Καὶ ἐπειδὴ ἔχουν μικρὴ ταχύτητα, ξαναγυρίζουν πρὸς τὴν ἄνοδο. Τουναντίον τὰ ἡλεκτρόνια τῆς κυρίως ροῆς, ποὺ ἔχουν μεγάλη ταχύτητα, περνοῦν μέσα ἀπὸ τὴν ἐσχάρα ἀναστολῆς χωρὶς νὰ ἐνοχλοῦνται.

Ἡ πενταπολίς, ἐπομένως, ἔχει ἐκτὸς ἀπὸ τὴν κάθοδο Κ τὴν

άνοδο A, τήν καθοδηγητική έσχάρα G_1 , τήν προστατευτική έσχάρα G_2 , και τήν έσχάρα άναστολής G_3 .

δ) Χαρακτηριστικές καμπύλες λειτουργίας τῶν λυχνίδων.

Στις ήλεκτρονικές λυχνίδες τό ρεῦμα ἔξαρταται, ὅπως εἶδαμε, ἀπὸ τὴν τάση. Ό τρόπος τῆς ἔξαρτησεως αὐτῆς παριστάνεται σὲ διαγράμματα, ποὺ δύνομάζονται χαρακτηριστικές καμπύλες τῶν λυχνίδων. Τὰ διαγράμματα αὐτὰ εἰναι ἀναγκαῖα, γιατὶ μᾶς δίδουν τὶς ἀπαραίτητες πληροφορίες γιὰ τὴν συμπεριφορὰ τῶν λυχνίδων στὴν λειτουργία τους. Οἱ καμπύλες αὐτές χαράσσονται κατόπιν μετρήσεων ποὺ γίνονται, ὅταν στὸ ἔξωτερικὸ κύκλωμα δὲν ὑπάρχῃ ἀντίσταση. Οἱ πραγματικές καμπύλες, ποὺ παριστάνουν τὴν λειτουργία τῶν λυχνίδων, ὅταν ὑπάρχῃ μιὰ κάποια ἔξωτερικὴ ἀντίσταση σὰν καταναλωτὴς ήλεκτρικῆς ίσχύος, εἰναι κάπως πιὸ ἐπίπεδες.

1. Χαρακτηριστικὴ καμπύλη τῆς διοδικῆς λυχνίδας.

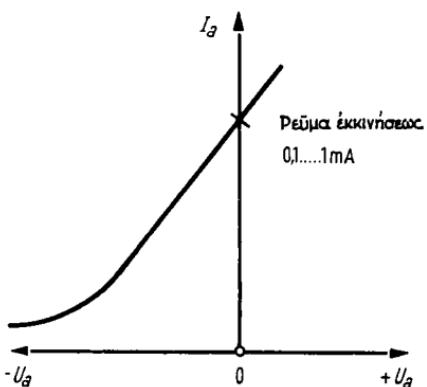
Ἡ χαρακτηριστικὴ καμπύλη τῆς λυχνίδας αὐτῆς δίδει τὴν ἐνταση τοῦ ρεύματος ποὺ περνᾶ ἀπὸ μέσα της, και ἡ ὅποια ἀντίστοιχεῖ στὶς διάφορες τιμὲς τῆς ἀνοδικῆς τάσεως.

Χαρακτηριστικὸ στὶς λυχνίδες αὐτὲς εἰναι ὅτι, ὅταν ἡ ἀνοδικὴ τάση εἰναι ἵση μὲ 0 Volt ἡ και ὅταν ἀκόμη ἔχωμε μιὰ μικρὴ ἀρνητικὴ ἀνοδικὴ τάση, θὰ ἔχωμε ὅπωσδήποτε ἔνα μικρὸ ἀνοδικὸ ρεῦμα Ia. Τὸ φαινόμενο αὐτὸ δικαιολογεῖται ἀπὸ τὰ ἡλεκτρόνια, ποὺ ἐκπέμπονται ἀπὸ τὴν ἔξωτερικὴ ἐπιφάνεια μιᾶς πυρακτωμένης καθόδου. Αὐτὰ καθὼς ἀκτινοβολοῦνται στὸ κενὸ ἔχουν τόση ἐνέργεια ποὺ μποροῦν νὰ κινηθοῦν ἀκόμη και ἐνάντια στὸ χαμηλὸ ἀρνητικὸ δυναμικὸ τῆς ἀνόδου και νὰ τὴν φθάσουν.

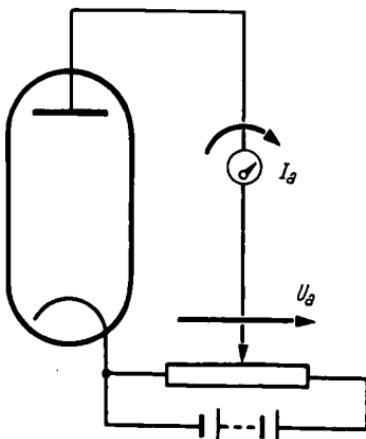
Τὸ ρεῦμα αὐτό, ποὺ εἰναι 10^{-4} ἕως 10^{-3} Ampér, και ρέει εύθυνος μετὰ τὴν θέρμανση τῆς καθόδου, λέγεται « ρεῦμα ἐκκινήσεως » (σχ. 183).

Τὸ μέγεθος τῆς ἐντάσεως τοῦ ἀνοδικοῦ ρεύματος ἔξαρταται,

κατά τὴν διάρκεια τῆς λειτουργίας τῆς λυχνίδας, ἀπὸ τὸ πόσο μεγάλη εἶναι κάθε φορὰ ἡ ἀνοδικὴ τάση. Καὶ τοῦτο ἐφ' ὅσον δὲν ἔχομε ξεπεράση ἀκόμη τὴν περιοχὴ κορεσμοῦ (σχ. 184). Καὶ λέμε



Σχ. 183.



Σχ. 184.

ὅτι φθάσαμε στὴν περιοχὴ κορεσμοῦ ὅταν ἡ ἔνταση τοῦ ρεύματος παύῃ νὰ αὐξάνη, ἀν καὶ αὐξάνωμε τὴν τιμὴ τῆς ἀνοδικῆς τάσεως.

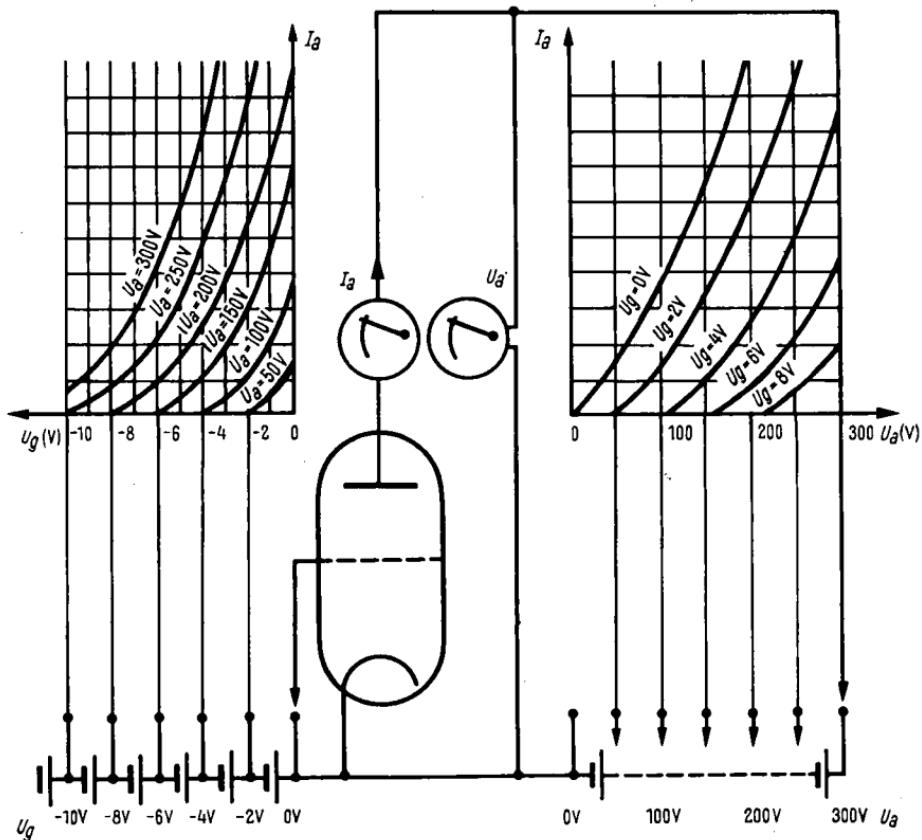
2. Χαρακτηριστικὴ καμπύλη τῆς τριοδικῆς λυχνίδας.

Στὴν τριοδικὴ λυχνίδα ἐκτὸς ἀπὸ τὶς σχέσεις ποὺ ὑπάρχουν ἀνάμεσα στὴν ἀνοδικὴ τάση U_a καὶ στὸ ἀνοδικὸ ρεῦμα I_a , ἔχει σημασία καὶ ἡ ἐπίδραση τῆς τάσεως U_g τῆς καθοδηγητικῆς ἐσχάρας. Ἀπὸ τὶς δυὸ αὐτὲς σχέσεις προκύπτουν δύο διάφορες χαρακτηριστικῶν καμπυλῶν:

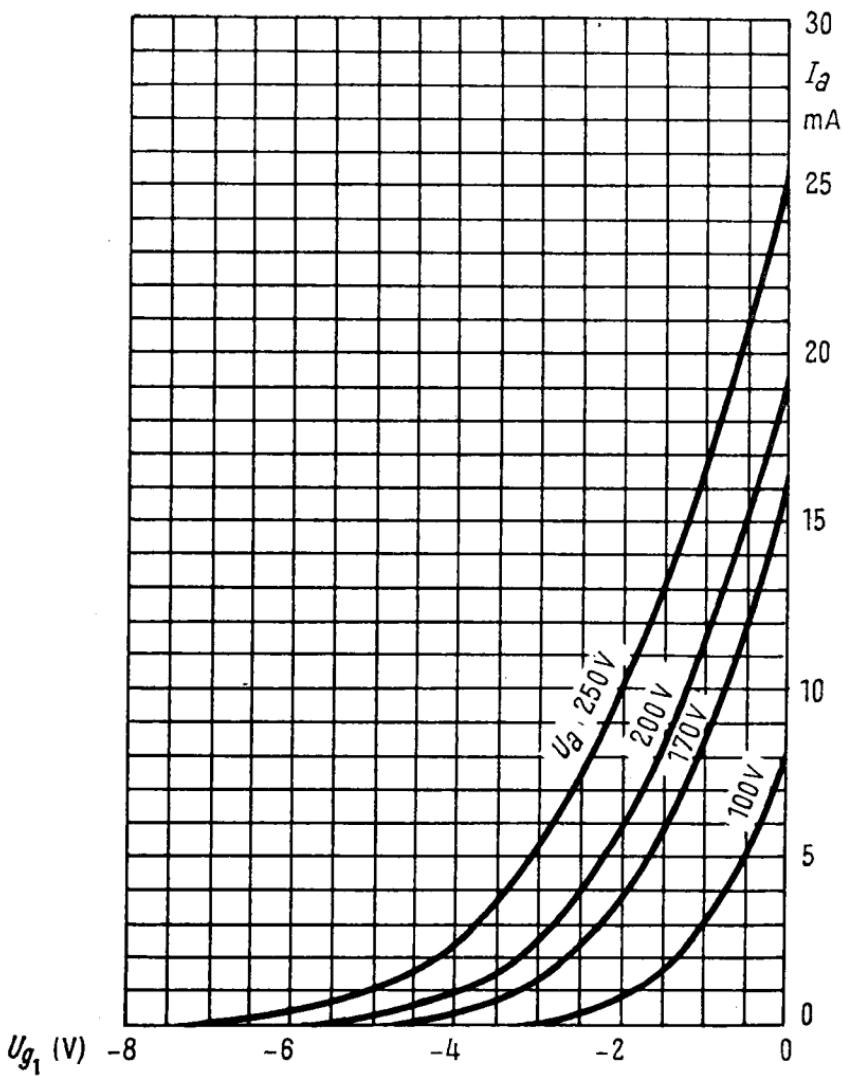
- α) οἱ καμπύλες I_a/U_g , στὶς διποῖς ἡ τιμὴ U_a (ἀνοδικῆς τάσεως) εἶναι σταθερὴ σὲ κάθε καμπύλη, καὶ
- β) οἱ καμπύλες I_a/U_a , στὶς διποῖς ἡ τιμὴ U_g (τάσεως ὀδηγητικῆς ἐσχάρας) εἶναι σταθερὴ σὲ κάθε καμπύλη.

Η άκριβής θέσις αύτῶν τῶν καμπυλῶν φαίνεται στὸ σχ. 185.

Σὰν ἔνα πρακτικὸ παράδειγμα ἔχομε στὸ σχῆμα 186 α, τὶς καμπύλες Ia/Ug τῆς λυχνίδας τύπου EU 81 καὶ στὸ σχῆμα 186 β, τὶς καμπύλες Ia/Ua τῆς ἴδιας λυχνίδας.

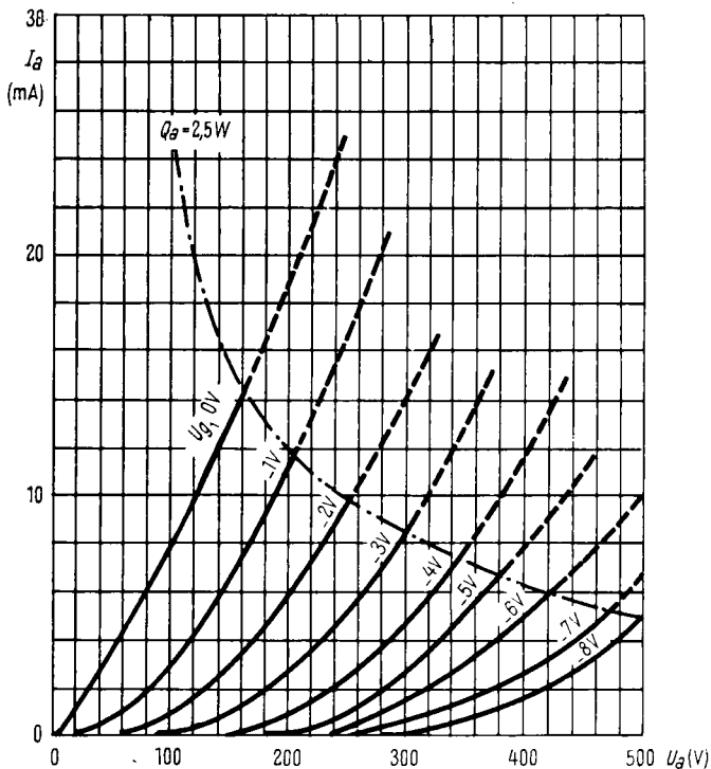


Σχ. 185.



Σχ. 186 α.

Από τις καμπύλες I_a/U_a προκύπτει καὶ ἡ κλίση (S) μιᾶς λυχνίδας (σχ. 187).

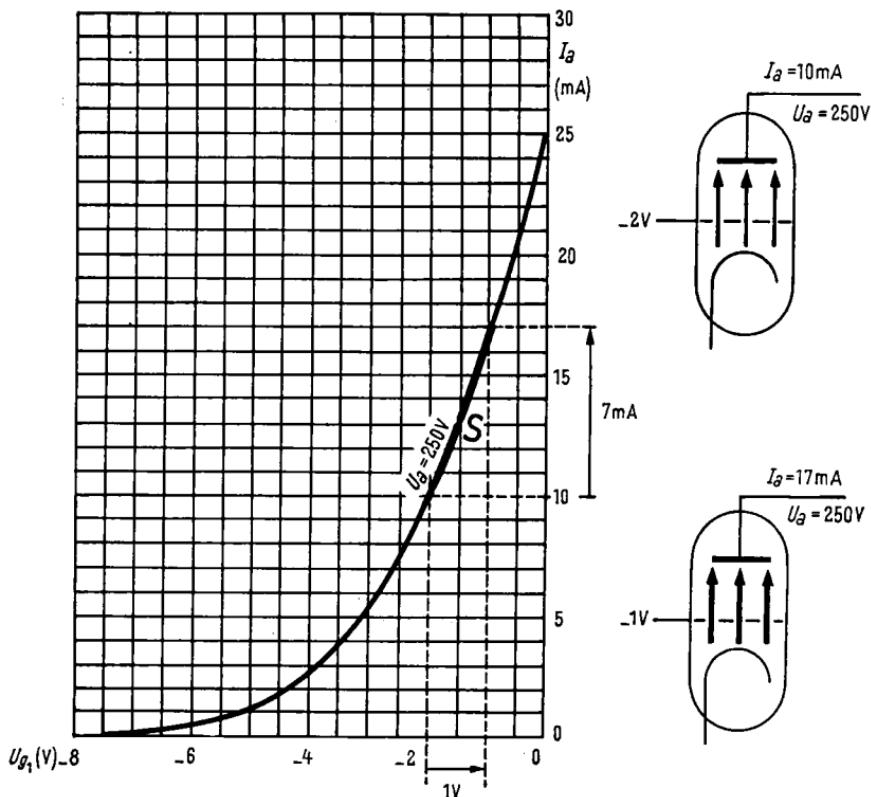


Σχ. 186 β.

Η κλίση αὐτὴ ἀντιστοιχεῖ στὴν κλίση τῆς καμπύλης καὶ χαρακτηρίζει τὸ μέγεθος τῆς μεταβολῆς τοῦ ἀνοδικοῦ ρεύματος, ὅταν μεταβάλλεται ἡ τάση τῆς ἐσχάρας κατὰ 1 V. Η κλίση αὐτὴ πρέπει νὰ εἴναι κατὰ τὸ δυνατὸν σταθερή, στὴν περιοχὴ ὅπου θὰ λειτουργήσουν οἱ λυχνίδες ἐνισχύσεως, μετρᾶται δὲ σὲ $\mu\text{A}/\text{V}$. "Οσο πιὸ εὐθύγραμμη καὶ πιὸ ἀπότομη εἴναι ἡ χαρακτηριστικὴ καμπύλη I_a/U_a μιᾶς λυχνίδας, τόσο πιὸ μεγάλη καὶ καλὴ ἐνίσχυση μποροῦμε νὰ ἔπιτύχωμε μ' αὐτήν.

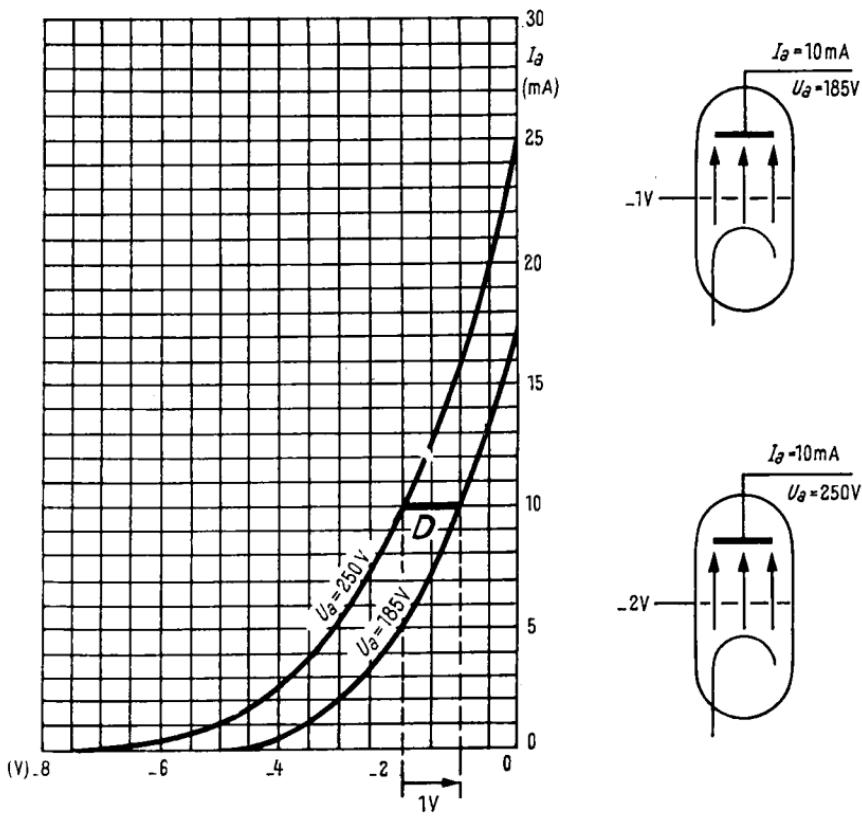
"Ενα ἄλλο σημαντικὸ μέγεθος, γιὰ τὴν ἀξιολόγηση τῶν ἡλε-

κτρονικῶν λυχνίδων, είναι καὶ ἡ διαπερατότητά τους (ἢ διαφάνειά τους) (τιμὴ D). Τὸ μέγεθος αὐτό, δηλαδὴ ἡ διαπερατότητα, μᾶς δίνει τὴν ἐπίδραση τῆς ἀνοδικῆς τάσεως ἐπάνω στὸ νέφος τῶν ἡλεκτρονίων μέσα ἀπὸ τὴν ἐσχάρα. "Οσο πιὸ μεγάλο είναι τὸ μέ-



Σχ. 187.

γεθος D, τόσο περισσότερες παραμορφώσεις προκαλοῦνται στὴν ἐνίσχυση, ἀλλὰ καὶ τόσο περισσότερο αύξάνει καὶ τὸ πεδίο λειτουργίας τῆς λυχνίδας, δηλαδὴ τόσο μεγαλύτερη μπορεῖ νὰ είναι ἡ ἐνολλασσόμενη τάση τῆς ἐσχάρας, ποὺ μπορεῖ νὰ ἀξιοποιήσῃ ἡ λυχνίδα (σχ. 188).



Σχ. 188.

XVI. ΤΟ ΜΙΚΡΟΦΩΝΟ — ΜΙΚΡΟΦΩΝΙΚΗ ΚΑΨΑ

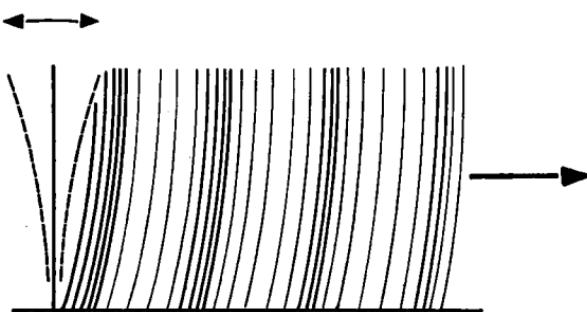


Μὲ τὸ μικρόφωνο μετατρέπομε τὰ ἡχητικὰ κύματα σὲ ἡλεκτρικὲς κυμάνσεις.

Τὰ ἡχητικὰ κύματα προέρχονται πάντοτε ἀπὸ ἕνα σῶμα ποὺ πάλλεται. Τὰ μόρια τοῦ ἀέρος ἢ τὰ μόρια ὄλλων σωμάτων, ποὺ περιβάλλουν ἕνα παλλόμενο σῶμα, δέχονται τὴν κίνηση τοῦ σώματος αὐτοῦ καὶ ἀρχίζουν καὶ αὐτὰ νὰ πάλλωνται.

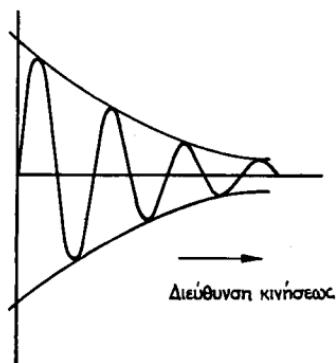
Μὲ τὴν κίνησή τους αὐτὴ ὅμως προσκρούουν στὰ διπλανά τους μόρια καὶ μεταδίδουν σ' αὐτὰ τὴν ταλάντωσή τους. Αὐτὰ ἐπιδροῦν στὰ παρακάτω καὶ οὕτω καθ' ἔξῆς. Τὰ ἡχητικὰ κύματα ἀποτελοῦν μιὰ διαδοχικὴ σειρὰ ἀπὸ μάζες ἀέρος, ποὺ εύρισκονται τὴ

μιὰ φορὰ σὲ ύψηλότερη καὶ τὴν ἄλλη σὲ χαμηλότερη πίεση. Αὐτὸ δοφείλεται στὸν τρόπο χάρη στὸν ὅποιον δημιουργοῦνται (σχ. 189).

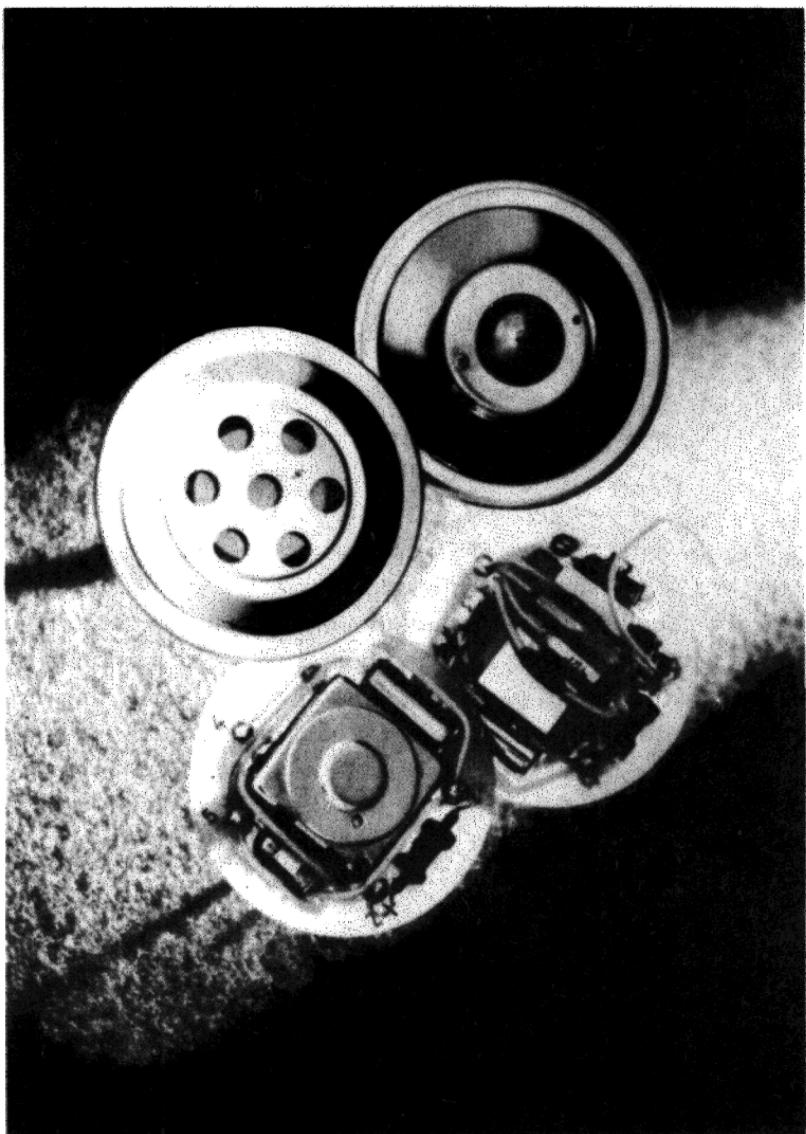


Σχ. 189.

Προχωροῦν ἀπὸ τῇ θέσῃ τῆς παραγωγῆς τους πρὸς ὅλες τὶς διευθύνσεις καὶ ἔξασθενοῦν ὅσο ἀπομακρύνονται ἀπ' αὐτήν. Τὸ φαινόμενο αὐτὸ μποροῦμε νὰ τὸ παρομοιάσωμε μὲ τὰ κύματα ποὺ δημιουργεῖ μιὰ πέτρα ὅταν πέφτῃ σὲ ἥρεμα νερά. Τὰ ἡχητικὰ κύματα ὅσο προχωροῦν ἔξασθενοῦν δλοένα ὡς πρὸς τὴν ἔντασή τους, δηλαδὴ τὴν ἡχηρότητά τους, λόγω τῆς τριβῆς ποὺ ἀντιμετωπίζουν στὴν κίνησή τους καὶ λόγω τῆς ἀδρανείας. Ἐν τούτοις, τὸ μῆκος κύματος τοῦ ἡχου (δηλαδὴ τὸ ὕψος τοῦ τόνου ἢ ὅπως ἀλλοιῶς λέμε ἢ συχνότητά του) μένει ἀμετάβλητο, ὅπως δείχνει καὶ τὸ σχῆμα 190



Σχ. 190.



Μικροφωνική κάψα ένισχυμένη με τρανσίστορ.

Τὸ κανονικὸ ἀνθρώπινο αὐτὶ ἔχει τὴν ἰκανότητα νὰ ἀντιλη-
φθῇ καὶ νὰ ἀκούσῃ ἥχους ποὺ ἔχουν συχνότητα μεταξὺ 16 καὶ
20 000 Χέρτς (Hz.)

Στὴν γεροντικὴ ἡλικία ἢ ἀκουστικὴ ἰκανότητα τοῦ ἀτόμου
περιορίζεται ἕως τὴν συχνότητα τῶν 9 000 Χέρτς.

Ἐκτὸς ἀπὸ τὸ ὑψος τοῦ ἥχου (μῆκος κύματός του) ἔχομε
καὶ ἕνα ἄλλο χαρακτηριστικὸ τοῦ ἥχου, τὴν ἐντασή του.

Ἡ ἐνταση τῶν ἡχητικῶν κυμάτων ὀνομάζεται καὶ ἡ χη-
τικὴ πίεση. Σὰν μονάδα μετρήσεως της χρησιμοποιοῦμε τὸ
μικρομπάρ = 1 μ bar.

$$1 \mu \text{bar} = 10^{-6} \text{ bar} = 1,02 \times 10^{-3} \text{ g/cm}^2.$$

Ἡ μικρότερη ἡχητικὴ πίεση ποὺ μπορεῖ νὰ συλλάβῃ τὸ ἀν-
θρώπινο αὐτὶ ὀνομάζεται ἡχητικὴ πίεση διεγέρσεως ἢ ἡχητι-
κὸς οὐδὸς (κατώφλι) (p_0).

$$p_0 = 0,0002 \mu \text{bar} = 2,04 \times 10^{-7} \text{ g/cm}^2.$$

Ἡ πίεση αὐτὴ ἀποδίδει ἥχο ἐντάσεως 0 φών, ὅταν ἡ συχνό-
τητα είναι 1 000 Hz.

Ὅταν ἡ συχνότητα είναι 1 000 Hz καὶ ἡ πίεση 1 μ bar ἡ ἡχη-
τικὴ ἐνταση ἀνέρχεται σὲ 74 φών (74 phon).

Τὸ ἀνθρώπινο αὐτὶ φθάνει τὸ ἀνώτερο ὄριο τῆς ἡχητικῆς
ἐντάσεως, ὅταν ὁ ἥχος γίνεται αἰσθητὸς σὰν πόνος πλέον, δηλαδὴ
ὅταν προκαλῇ πόνο. Τότε λέμε ὅτι ἔχομε φθάσει στὸ κύμα πόνου
(κατώφλι πόνου = οὐδὸς πόνου).

Τὸ κύμα πόνου εύρισκεται γύρω στὰ 130 phon. Γιὰ νὰ συγ-
κρίνωμε τὶς ἡχητικὲς ἐντάσεις δίδομε στὸν παρακάτω Πίνακα 13
τὶς ἐντάσεις τῶν διαφόρων ἥχων.

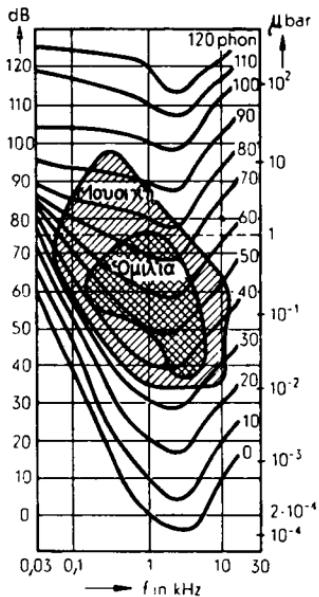
ΠΙΝΑΚΑΣ 13

P h o n

'Άκουστική εύαισθησία
δηλαδή, αίσθητό στὸ αὐτὶ

0	ήχητικὸς ούδος	
10	θρόισμα φύλλων σὲ ἐλαφρὸ δίνεμο	
20	κανονικὸς θόρυβος δωματίου, ψιθυρος, ἡρεμος κῆπος, φωνὲς πουλιῶν, πολὺς ἡσυχος δρόμος	πολὺ σιγὰ
30	ἡσυχος δρόμος	
35	συνήθης θόρυβος δωματίου	σιγὰ
40	σιγανὴ ραδιοφωνικὴ μουσική, σιγανὴ συνομιλία	
45	σχίσιμο χονδροῦ χαρτιοῦ	
50	γραφομηχανή, θόρυβος καταστήματος, θόρυβος δρόμου μὲ σχετικῶς μικρὴ κίνηση, αὐτοκίνητο ποὺ κινεῖται ἡσυχα	κανονικὰ
55	ἀνοικτὸς κρουνὸς ὑδατος	
60	ἔντονη συνομιλία, ήλεκτρικὴ σκούπα,	
65	μέσος θόρυβος κινήσεως δρόμου	ἔντονα
70	θόρυβος δρόμου μὲ μεγάλη κίνηση, θορυβώδης αἴθουσα ἐστίατορίου, τράμ	
75	μοτοποδήλατα	
80	σειρήνα αὐτοκινήτου	
85	ἔντονη μουσικὴ ραδιοφάνουν, ἔντονος θόρυβος δρόμου δίχρονος Δηζελοκινητήρας, σιδηρόδρομος, φορτηγὸς αὐτοκίνητο	πολὺ ᔍντονα
90	δισκοπρίονο	
95	ήλεκτρικὴ σειρήνα	
100	βρυχηθμὸς λιονταριοῦ, σφυρὶ καρφώματος	
105	έργοστάσιο ἐλάσεως	
110	μοτοσυκλέττα χωρὶς ἀποσβεστήρα, κτύπημα ἀερόσφυρας ἐπάνω σὲ χαλύβδινη πλάκα	
115	θόρυβος ἔλικα ἀεροπλάνου σὲ ἀπόσταση 4 μέτρων	
120	ἀερόσφυρα	
125		
130	ούδος (κατώφλι) πόνου τοῦ αὐτίοῦ =	δύσυνηρά
135		ἐκκωφαντικὸς θόρυβος
140		
145		
150	ἔκρηξη βόμβας	

Τὸ ἀνθρώπινο αὐτὶ δὲν ἔχει τὴν ἕδια εὔαισθησία στὸν ἥχο σὲ ὅλες τὶς συχνότητες. Ἀπὸ τὸ σχῆμα 191 φαίνεται τὸ πῶς μεταβάλλονται οἱ καμπύλες οὐδοῦ ἀκοῆς (κατώφλι ἀκοῆς) καὶ οὐδοῦ πόνου (κατώφλι πόνου) σὲ ὅλες τὶς ἀκουστικὲς συχνότητες.



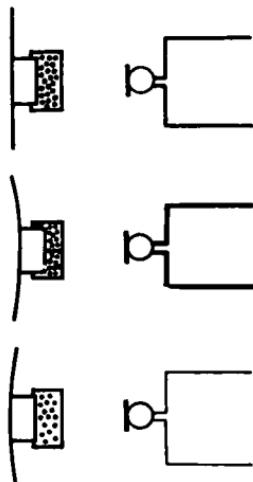
Σχ. 191. Πραγματικὴ πίεση ἥχου σὲ μ̄bar.

Παρατηροῦμε π.χ. πώς τὸ αὐτὶ ἔχει τὴν πιὸ μεγάλη εὔαισθησία του γύρω στὴ συχνότητα τῶν 2 000 Hz. Τὸ γεγονός αὐτὸ ἔχει μεγάλη σημασία στὴν ἀξιολόγηση τῶν συστημάτων διαβιβάσεων.

α) Μικρόφωνο ἄνθρακος.

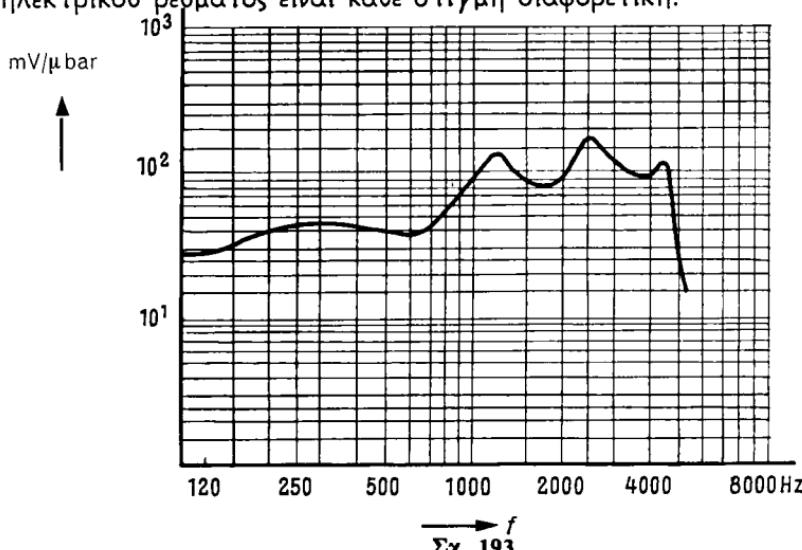
Σκοπὸς τοῦ μικροφώνου εἰναι νὰ δημιουργῇ κυμάνσεις ἡλεκτρικοῦ ρεύματος ἀπὸ τὰ ἡχητικὰ κύματα ποὺ προσπίπτουν ἐπάνω του. Τὸ μικρόφωνο ἄνθρακος εἰναι ἔνας ρωστηριακὸς μετατροπέας. Δηλαδὴ δὲν μετατρέπει τὴν ἀκουστικὴ ἐνέργεια τῶν ἡχητικῶν κυμάτων, ποὺ θέτουν σὲ ταλάντωση τὴ μεμβράνη του, σὲ ἡλεκτρικὴ ἐνέργεια, ἀλλὰ μεταβάλλει καὶ καθοδηγεῖ τὴν ἡλεκτρικὴ ἐνέργεια ποὺ παίρνει ἀπὸ τὴν πηγὴ τροφοδοτήσεώς του, κάτω ἀπὸ τὴν ἐπίδραση καὶ μὲ τὴ βοήθεια τῶν ἡχητικῶν κυμάτων.

Τὰ ἡχητικὰ κύματα ἐπιδροῦν στὸ μικρόφωνο ἐπάνω σὲ μιὰ μεμβράνη. Ἡ μεμβράνη μὲ τὴ σειρά της πιέζει ἄλλοτε ἐντονώτερα καὶ ἄλλοτε ἀσθενέστερα τὰ ψήγματα ἀνθρακος, ποὺ εύρισκονται στὸ θάλαμο ψηγμάτων ἀνθρακος, ὅπως δείχνει τὸ σχῆμα 192. Ἐτσι δημιουργεῖται ἄλλοτε μεγαλύτερη πυκνότητα τῶν ψηγμάτων καὶ



Σχ. 192.

ἄλλοτε μικρότερη καὶ ἔπομένως ἡ ἀντίσταση στὸ πέρασμα τοῦ ἡλεκτρικοῦ ρεύματος εἶναι κάθε στιγμὴ διαφορετική.



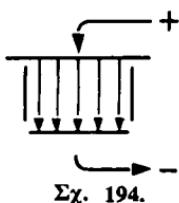
Σχ. 193.

Ἐὰν ἡ μεμβράνη βρίσκεται σὲ θέση ἡρεμίας, τότε περνᾶ ἀπὸ τὸ μικρόφωνο ἔνα συνεχὲς ρεῦμα μὲ σταθερὴ ἔνταση. "Οταν ὅμως ἀρχίζῃ νὰ πάλλεται ἀπὸ τὰ ἡχητικὰ κύματα, τότε τὸ ρεῦμα μεταβάλλεται σὲ ἔνταση. Ἡ μεταβολὴ τοῦ ρεύματος ἀντιστοιχεῖ ἀκριβῶς στὴ συχνότητα τοῦ ἥχου καὶ στὴν πίεση του. Ἡ ταλάντωση ποὺ δημιουργεῖται ἔτσι κυμαίνεται γύρω ἀπὸ τὴν γραμμή τοῦ συνεχοῦς ρεύματος. Ἡ γραμμή αὐτὴ πρέπει νὰ θεωρηθῇ ὅτι εἰναι ἡ μηδενικὴ γραμμή, δηλαδὴ ὁ ἄξονας τῆς καμπύλης διμιλίας. Μὲ τὸν τρόπο αὐτὸν ἐπιτυγχάνομε ἔνα συνεχὲς ρεῦμα διαμορφωμένο κατὰ τὸ πλάτος του.

Τὰ νεώτερα μικρόφωνα ἔχουν τὴ δυνατότητα νὰ μεταβιβάσουν μιὰ ζώνη συχνοτήτων μέχρι 4 000 περιόδων / sec. Ἡ δὲ καμπύλη συχνοτήτων ἔχει τὴ μορφὴ ποὺ παρουσιάζει τὸ σχῆμα 193.

1) Μικρόφωνα διαμήκους ρεύματος.

Τὰ μικρόφωνα, ποὺ χρησιμοποιοῦμε συνήθως, εἰναι μικρόφωνα διαμήκους ρεύματος (σχ. 194.). Σὲ συσκευές δικτύων τοπικῆς συστοιχίας (Τ.Σ.)—δηλαδὴ δικτύων, ὅπου ἡ τρο-



φοδότηση τῆς συσκευῆς γίνεται ἀπὸ μπαταρία τοποθετημένη ἐπὶ τόπου—τὰ μικρόφωνα διαμήκους ρεύματος λειτουργοῦν μὲ τάση ἀπὸ 1 ἔως 3 βόλτ.

Σὲ συσκευές δικτύων κεντρικῆς συστοιχίας (Κ.Σ)—δηλαδὴ δικτύων, ὅπου ἡ τροφοδότηση τῆς συσκευῆς γίνεται μὲ ρεῦμα ποὺ λαμβάνεται ἀπὸ τὴν συστοιχία τοῦ Τηλεφωνικοῦ Κέντρου—λειτουργοῦν μὲ τάση 4 ἔως 12 βόλτ.

"Αν ἐπιλεγοῦν κατάλληλα τροφοδοτικὰ στραγγαλιστικὰ πηνία ἡ ρωστῆρες τροφοδοτήσεων, μποροῦμε νὰ ἔχωμε στὸ Κέντρο Κεντρικῆς Συστοιχίας δποιαδήποτε τάση θέλομε, π.χ. 24 ἢ 60 βόλτ χωρὶς αὐτὸν νὰ ἔχῃ καμμιὰ ἐπίδραση ἐπάνω στὴ λειτουργία τοῦ μικροφώνου.

Οι κόκκοι τῶν ψηγμάτων τοῦ ἀνθρακος ἔχουν διαμέτρους ἀπὸ 0,1 ἕως 1,5 mm. Τὰ μικρόφωνα αὐτὰ ἔχουν τὴν μεγαλύτερη ἀπόδοσή τους στὴν ζώνη τῶν συχνοτήτων ἀπὸ 1 ἕως 4 χιλιοκύλους ἀνὰ δευτερόλεπτο (βλ. καμπύλη τοῦ σχ. 193).

Μ' αὐτὰ μποροῦμε νὰ ἐπιτύχωμε μιὰ μεταβολὴ τάσεως ἀπὸ 100 mV/ μ bar (100 μιλιβόλτ ἀνὰ μικρομπάρ).

"Αν ἐπεκτείνωμε τὴν ζώνη τῶν συχνοτήτων στοὺς 5 χιλιοκύκλους, τότε ἔχομε πολὺ μικρότερη μεταβολὴ τάσεως καὶ μάλιστα μέχρι 50 mV/ μ bar. 'Απ' αὐτὸ προκύπτει ὅτι ἡ ίκανότητα μεταβιβάσεως τοῦ μικροφώνου ἐλαττώνεται ὅσο αὔξάνει τὸ πλάτος τῆς ζώνης τῶν συχνοτήτων.

Στὸν Πίνακα 14 ἀναφέρονται καὶ ἄλλες χρήσιμες τιμὲς γιὰ κάψεις μικροφώνων, ποὺ πρέπει νὰ τὶς ἔχωμε ὑπ' ὄψη μας κατὰ τὶς διάφορες συνδεσμολογίες.

ΠΙΝΑΚΑΣ 14

Εἶδος ἐκμεταλλεύσεως	Ρεῦμα τροφοδοτήσεως σὲ μΑ	Τάση δύμιλίας V	Αντίσταση στὸ συνεχὲς ρεῦμα σὲ Ω .
OB = ΤΣ	400	0,02 ἕως 0,03	8 12
OB = ΤΣ	120 ἕως 140	0,15 ἕως 0,5	15 25
ZB = ΚΣ	20 ἕως 60	0,5 ἕως 1,0	60 120
ZB = ΚΣ	20 ἕως 60	0,5 ἕως 1,5	150 300

2) Μικρόφωνα ἐγκαρσίου ρεύματος.

Τὰ μικρόφωνα αὐτὰ ἔχουν ἔνα λεπτὸ στρῶμα ψηγμάτων ἀνθρακος ἐπάνω σὲ μιὰ μεγάλη ἐπιφάνεια ἐδράσεως. Μὲ τὸν τρόπο αὐτὸν εἰναι λιγότερο εύασθητα στὶς ὑπερφορτίσεις καὶ δὲν παρουσιάζουν σαφεῖς ζῶνες συνηχήσεως (σχ. 195). Σὲ ζώνη συχνο-



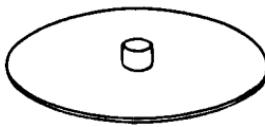
τήτων μέχρι 5 χιλιοκύλων οἱ μεταβολὲς τῆς τάσεως φθάνουν μόνον στὰ 10 ἕως 14 mV/ μ bar.

3) Μικροφωνικὰ ἡλεκτρόδια.

Κατὰ τὸ στάδιο τῆς ἔξελίξεως τῶν ἀνθρακικῶν ἡλεκτροδίων κατεβλήθη κάθε προσπάθεια νὰ τοὺς δώσουν δόσο τὸ δυνατὸν μεγαλύτερη ἔξωτερικὴ ἐπιφάνεια καὶ νὰ ἔξασφαλισθῇ μιὰ ἐλεύθερῃ καὶ ἀνεμπόδιστη ταλάντωση τῆς μεμβράνης σὲ κάθε θέση τῆς. Στὴν ἀρχὴ χρησιμοποιήθηκε ἕνα μέρος τῆς ἐπιφανείας τῆς ἴδιας τῆς μεμβράνης σὰν ἡλεκτρόδιο, ὅπως δείχνει τὸ σχῆμα 196. Μὲ τὴν λύση αὐτὴ ἐπέτυχαν βέβαια μιὰ μεγάλη ἐπιφάνεια ἐδράσεως. Τὸ μικρόφωνο ὅμως παρουσίαζε διαφορετικὴ συμπεριφορὰ ἀνάλογα μὲ τὴ θέση του. Π.χ. δὲν ἀφηνει νὰ περάσῃ καθόλου ρεῦμα, ὅταν ἡ μεμβράνη ἥταν σὲ θέση δριζόντια. Μὲ τὴ βοήθεια τοῦ κυλινδρικοῦ ἡλεκτροδίου, ὅπως τὸ δείχνει τὸ σχῆμα 197, κατορθώθηκε νὰ ἀποφευχθῇ αὐτὴ ἡ ἔξαρτηση ἀπὸ τὴ θέση τοῦ μικροφώνου, ἐνῶ ἡ ἐπιφάνεια ἐδράσεως ἔγινε κάπτως μικρότερη.



Σχ. 196.

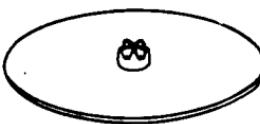


Σχ. 197.

Τὸ κυλινδρικὸ ἡλεκτρόδιο βελτιώθηκε ἀργότερα καὶ ἔξελίχθηκε στὸ κωνικὸ ἡλεκτρόδιο, ποὺ βλέπομε στὸ σχῆμα 198 Σ' αὐτὸ ἡ μεμβράνη μπορεῖ νὰ πάλλεται ἐλεύθερα, διότι δὲν παρουσιάζει καμμιὰ ἀμβλεία ἐπιφάνεια.



Σχ. 198.



Σχ. 199.

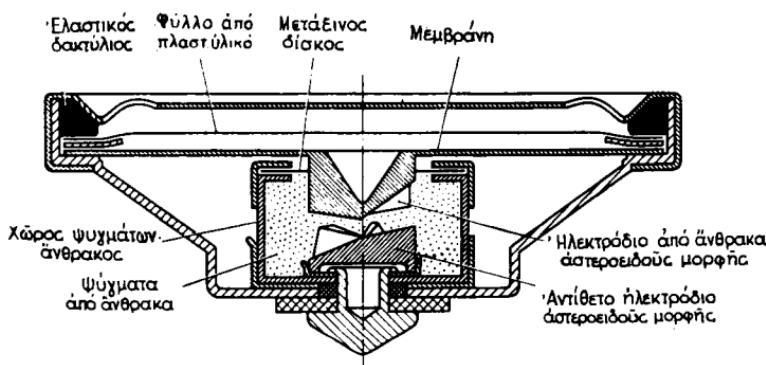


Σχ. 200.

Τὰ ἀστεροειδὴ ἡλεκτρόδια, ποὺ χρησιμοποιοῦνται σήμερα, παριστάνονται στὰ σχήματα 199 καὶ 201.

Αὐτὰ συνδυάζουν καὶ τὰ δύο πλεονεκτήματα. Δηλαδὴ ἔχουν μιὰ πολὺ μεγάλη ἐπιφάνεια καὶ μιὰ μεμβράνη ποὺ πάλλεται ἐντελῶς ἐλεύθερα. "Ἐτσι ἔξασφαλίζουν μιὰ ἡχηρὴ καὶ φυσικὴ διαβίβαστη τῆς δομίλιας.

Τηλεφωνία

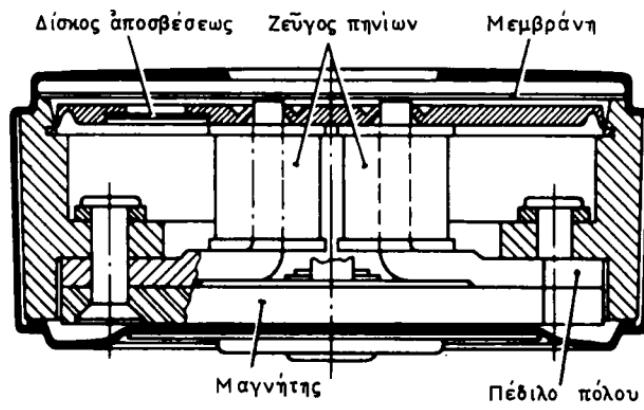


Σχ. 201.

Στὰ νεώτερα μικρόφωνα χρησιμοποιοῦνται μεταλλικές μεμβρανες μὲ σφαιρικὰ ήλεκτρόδια, που ἔχασφαλίζουν μέγιστη ἐπιφάνεια μὲ δόμοιόμορφη κατανομὴ ρεύματος στὸν χῶρο τῶν ψηγμάτων ἄνθρακος (σχ. 200).

β) Ήλεκτρομαγνητικό Μικρόφωνο.

Ἐκτὸς ἀπὸ τὰ μικρόφωνα ἄνθρακος χρησιμοποιοῦνται ἐπίστης καὶ τὰ ήλεκτρομαγνητικὰ μικρόφωνα, τὰ ὅποια εἰναι ἵκανὰ νὰ μεταβιβάζουν χωρὶς μεγάλες παραμορφώσεις μεγαλύτερες ταινίες συχνοτήτων (περισσότερες συχνότητες). Οἱ μικρὲς καὶ ἐλαφρὲς ήλεκτρομαγνητικὲς μικροφωνικὲς κάψεις, που χρησιμοποιοῦνται στὰ κοινὰ χειροτηλέφωνα, ἔχουν πολὺ μικρὴ ἴσχυ, ὥστε ἐπιβάλλεται ἡ ἐνίσχυση (σχ. 202).



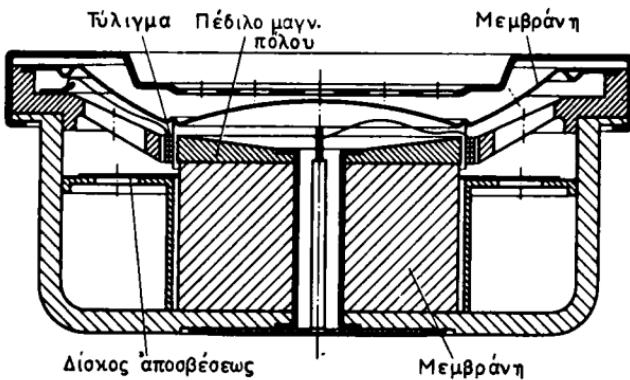
Σχ. 202.

Τὰ μαγνητικὰ μικρόφωνα, ὅταν τὸ μαγνητικὸ σύστημα είναι μεγάλο, είναι δυνατὸν νὰ χρησιμοποιηθοῦν σὲ τηλεφωνικὲς συσκευὲς χωρὶς πηγὴ ρεύματος. Σὰν τηλέφωνο (ἀκουστικὸ) πρέπει στὴν περίπτωση αὐτὴ νὰ χρησιμοποιηθῇ εύαίσθητη κάψα.

Ἡ ἀρχὴ λειτουργίας τῶν ἡλεκτρομαγνητικῶν καψῶν στηρίζεται στὴ μεταβολὴ τοῦ διακένου ἀέρος στὸ σταθερὸ μαγνητικὸ πεδίο ἀπὸ τὴν ταλάντωση τῆς μεμβράνης. Αὕτη ἡ μεταβολὴ τῆς ἐντάσεως τοῦ μαγνητικοῦ πεδίου στὸν ρυθμὸ τῆς ὁμιλίας γεννᾶ ἐπαγωγικῶς μιὰ ἡλεκτρικὴ τάση στὰ τυλίγματα, ποὺ περιβάλλουν τοὺς πόλους.

γ) Ἡλεκτροδυναμικὸ μικρόφωνο.

Είναι ὅμοιο μὲ τὸ ἡλεκτρομαγνητικὸ μικρόφωνο μὲ τὴν μόνη διαφορὰ ὅτι ἐδῶ τὸ πηγίο κινεῖται μέσα στὸ σταθερὸ μαγνητικὸ πεδίο καὶ ἔτσι γεννᾶται ἐπαγωγικῶς ἡ ἡλεκτρικὴ τάση (σχ. 203).



Σχ. 203.

δ) Μικρόφωνο τρανσίστορ.

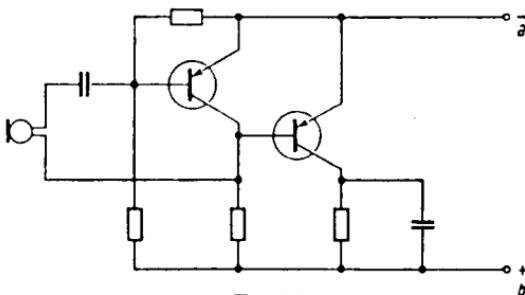
Ἡ συνεχὴς ἐπέκταση τοῦ πεδίου χρησιμοποιήσεως τοῦ μικροφώνου, ἐν συνδυασμῷ μὲ τὴν ἐπιθυμίᾳ ἀκόμη μεγαλυτέρας βελτιώσεως τῆς διαβιβάσεως τῆς ὁμιλίας καὶ μάλιστα κατὰ τρόπο, ὅσο τὸ δυνατὸν φυσικῶτερο, ὀδήγησε στὴν χρησιμοποίηση τοῦ μικροφώνου — τρανσίστορ. Στὸ μικρόφωνο αὐτὸν συνενώνονται τὸ πλεονέκτημα τοῦ καλοῦ βαθμοῦ ἀποδόσεως τοῦ μικροφώνου μὲ ἄνθρακα μὲ τὶς λαμπρὲς ἴδιότητες τοῦ μαγνητικοῦ μικροφώνου. Ἡ μικρὴ

άπόδοση σε ίσχυ τῆς μαγνητικῆς κάψας ἀπαιτεῖ χρήση ἐνισχυτῆ, δύοποιος ὅμως χρειάζεται τροφοδότηση ἀπὸ ἡλεκτρικὴ πηγὴ.

Τὸ νὰ χρησιμοποιῆται ὅμως γιὰ κάθε τηλεφωνικὴ συσκευὴ ἰδιαίτερη ἡλεκτρικὴ πηγὴ εἶναι ἀντιοικονομικό. 'Ο ἐνισχυτῆς γιὰ τὸ μικρόφωνο θὰ ἔπρεπε ἐπομένως νὰ μπορῇ νὰ ἔξυπηρετηθῇ μὲ τὸ συνηθισμένο ρεῦμα, ποὺ διαφέρει τὸ συνδρομητικὸ βρόχο, δύοποιος ποικίλλει μεταξὺ 28 ἔως 64 mA, ἀπὸ τὰ ὅποια τὰ 20 ἔως 50 mA διέρχονται ἀπὸ τὸ μικρόφωνο.

Στὸν ἐνισχυτῆ μὲ τρανσίστορ εὑρέθηκε τὸ κατασκευαστικὸ στοιχεῖο, ποὺ ἔχειαζετο. 'Η ἀντίσταση στὸ συνεχὲς ρεῦμα τοῦ μικροφώνου τρανσίστορ γιὰ λειτουργία K. Συστοιχίας ἀνέρχεται, δύπως καὶ ὅλα τὰ μικρόφωνα K.Σ., κατὰ μέσο ὄρο σε 150 Ω.

Τὸ μικρόφωνο – τρανσίστορ εἶναι ἐπομένως δυνατὸν νὰ ἀντικατασταθῇ μὲ δύοποιοδήποτε μικρόφωνο K. Σ. Τὸ μικρόφωνο, τὸ τρανσίστορ, οἱ ἀντιστάτες καὶ οἱ πυκνωτὲς συνδέονται μέσα στήν κάψα, ὅπως δείχνει τὸ σχ. 204.



Σχ. 204.

Τώρα τελευταῖα υἱοθετήθηκε μιὰ κατάταξη τῶν μικροφωνικῶν καψῶν σὲ διάφορες κατηγορίες, ἀνάλογα μὲ τὴν ἡχηρότητά τους. Χάρη στήν κατάταξη αὐτὴ ἔχομε τὴ δυνατότητα νὰ χρησιμοποιήσωμε τὴν κατάλληλη κάψα, ἀνάλογα μὲ τὴν θέση ποὺ εἶναι τοποθετημένη ἢ τηλεφωνικὴ συσκευὴ (κοντὰ ἢ μακριὰ ἀπὸ τὸ Κέντρο).

'Η κατάταξή τους αὐτὴ γίνεται συγκριτικὰ μὲ ἓνα πρότυπο κύκλωμα τοῦ C.C.I.T.T. (Comité Consultatif International Téléphonie Telegraphie) δηλαδή τῆς Διεθνοῦς Συμβουλευτικῆς 'Οργανώσεως Τηλεπικοινωνιῶν ποὺ ἐδρεύει στήν Γενεύη. 'Η σύγκριση αὐτὴ

γίνεται μὲ τὸν τρόπο ποὺ ἀναφέρομε πιὸ κάτω καὶ τὸ μέτρο τῆς συγκρίσεως λέγεται « ἀναφορικὴ ἔξασθένιση ἐκπομπῆς ».

Τὸ κύκλωμα αὐτὸ δονομάσθηκε πρότυπο κύκλωμα βαθμονομήσεως, λέγεται δὲ διεθνῶς SFERT ἀπὸ τὰ ἀρχικὰ τῆς γαλλικῆς ὀνομασίας του: Système Fondamental Européen de Référence pour la Transmission Téléphonique.

Οἱ ἀναφορικὲς ἔξασθενίσεις ἐκπομπῆς, ποὺ ἀναφέρονται στὸν παρακάτω Πίνακα 15, μᾶς δίνουν τὶς τιμές συγκρίσεως τῆς ἡχηρότητας ὡς πρὸς τὸ πρότυπο τηλεφωνικὸ κύκλωμα τοῦ C.C.I.T.T.

“Αν οἱ ποιότητες τῆς κάψας, ποὺ ἔχομε νὰ μετρήσωμε, συμπίπτουν μὲ τὶς ιδιότητες τοῦ προτύπου κυκλώματος βαθμονομήσεως SFERT, τότε λέμε ὅτι ἔχομε ἀναφορικὴ ἔξασθένηση ἐκπομπῆς Ο Νέπερ (μηδὲν Νέπερ).

ΠΙΝΑΚΑΣ 15

Κλάση ἡχηρότητας	I	II	III
’Αναφορικὴ ἔξασθένηση	+ 0,9 ἕως + 0,5	+ 0,5 ἕως + 0,1	+ 0,1 ἕως – 0,3
ἐκπομπῆς σὲ Νέπερ.		κατεύθυνση κατὰ τὴν δροία ἥ ἡχηρότητα αὔξανει	→

“Αν ἡ κάψα εἰναι λιγότερο ἡχηρὴ ἀπὸ τὴν κάψα τοῦ προτύπου κυκλώματος βαθμονομήσεως SFERT, τότε ἡ ἀναφορικὴ ἔξασθένηση εἰναι θετική, διαφορετικὰ εἰναι ἀρνητική.

XVII. ΑΚΟΥΣΤΙΚΟ — ΤΗΛΕΦΩΝΙΚΗ ΚΑΨΑ

 Η κάψα τοῦ ἀκουστικοῦ, ἀντίθετα ἀπὸ τὴν κάψα τοῦ μικροφώνου, ἔχει σκοπὸ νὰ μετατρέπῃ τὴν μεταβαλλόμενη ἡλεκτρικὴ τάση, ποὺ φθάνει σ' αὐτὴν, σὲ ἡχητικὰ κύματα (σχ. 205), Γιὰ

τὸ σκοπὸν αὐτὸν χρησιμοποιοῦνται δύο πηνία, ποὺ τὸ καθένα τους ἔχει ἔνα πυρήνα ἀπὸ μαλακὸ σίδηρο. Τὰ πηνία αὐτὰ εἰναι τοποθετημένα ἐπάνω σὲ ἔνα δακτυλοειδὴ μόνιμο μαγνήτη κατὰ τρόπο ποὺ νὰ εἰναι μαγνητικὰ ἀλληλένδετα.

Ἐπάνω ἀπὸ τὰ πηνία τοποθετεῖται μιὰ χαλύβδινη μεμβράνη ποὺ ἔλκεται συνεχῶς ἀπὸ τὸ μαγνητικὸ πεδίο τοῦ μόνιμου μαγνή-



Σχ. 205.

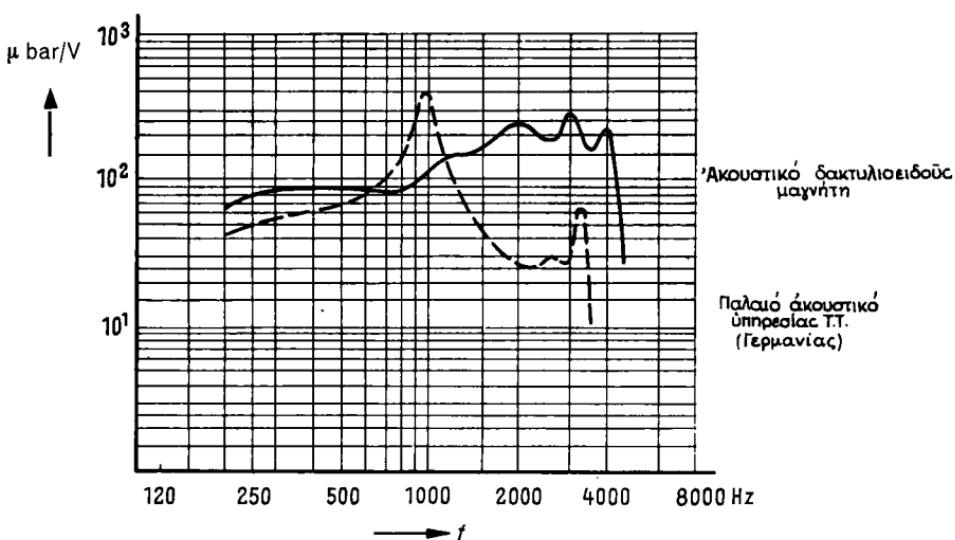
τη καὶ, ἐπομένως, εύρισκεται μόνιμα σὲ μιὰ προεντεταμένη κατάσταση.

Οταν μέσα ἀπὸ τὰ πηνία περάσῃ μεταβαλλόμενο ἡλεκτρικὸ ρεῦμα, θὰ δημιουργῆται γύρω ἀπὸ αὐτὰ καὶ τὸ ἀντίστοιχο μεταβαλλόμενο μαγνητικὸ πεδίο ποὺ θὰ προκαλῇ μεταβολές στὸ ὑφιστάμενο μαγνητικὸ πεδίο. Ἐτσι ἡ μεμβράνη θὰ ὑποχρεωθῇ νὰ πάλλεται.

Ἡ ζώνη συχνοτήτων, ποὺ εἰναι δυνατὸν νὰ διαβιβασθῇ μὲ τὸ ἀκουστικὸ αὐτὸ, φθάνει περίπου τὰ 3 500 Hz. Ἐτσι, τὸ ἀκουστικὸ ἀνταποκρίνεται στὶς συστάσεις τῆς Διεθνοῦς Συμβουλευτικῆς Ἐπιτροπῆς (C.C.I.T.T.), ἡ ὅποια ζήτησε νὰ αὐξηθῇ ἡ ζώνη διαβιβάσεως ἀπὸ τὰ ὄρια 300 μέχρι 2 400 Hz, εἰς τὰ ὄρια 300 μέχρι 3 400 Hz.

Στὶς τηλεφωνικὲς κάψεις (ἀκουστικὰ), ποὺ ἔχουν δακτυλοειδὴ μαγνήτη, τὸ ἀνώτατο ὄριο τῆς συχνότητας ποὺ μπορεῖ νὰ διαβιβασθῇ φθάνει στὰ 4 500 Hz.

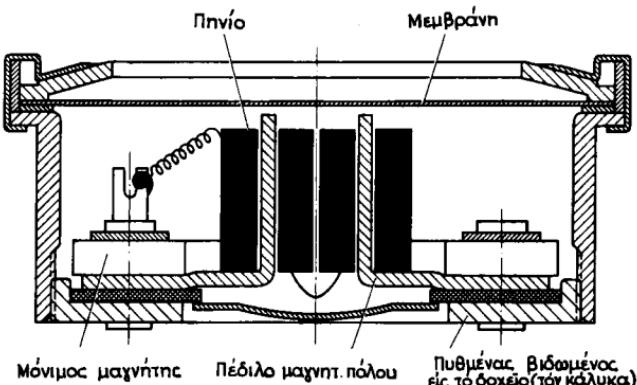
Τὸ σχῆμα 206 παριστάνει τὶς καμπύλες συχνότητας τῶν ἀκουστικῶν μὲ τοὺς δύο μαγνητικοὺς πόλους ποὺ χρησιμοποιοῦνται



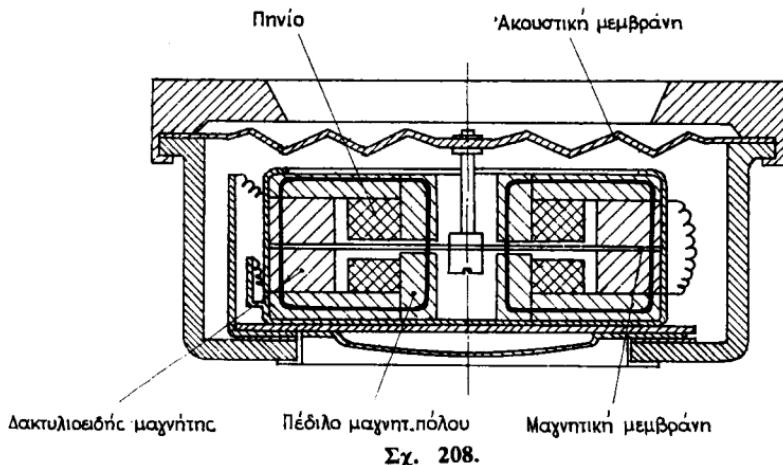
Σχ. 206.

έως τώρα καθώς καὶ τοῦ νεωτέρου άκουστικοῦ μὲ τὸν δακτυλιοειδὴ μαγνήτη.

Ο τρόπος μὲ τὸν ὁποῖο κατασκευάζονται οἱ δύο αὐτοὶ τύποι άκουστικῶν φαίνεται εἰς τὰ σχήματα 207 καὶ 208



Σχ. 207.



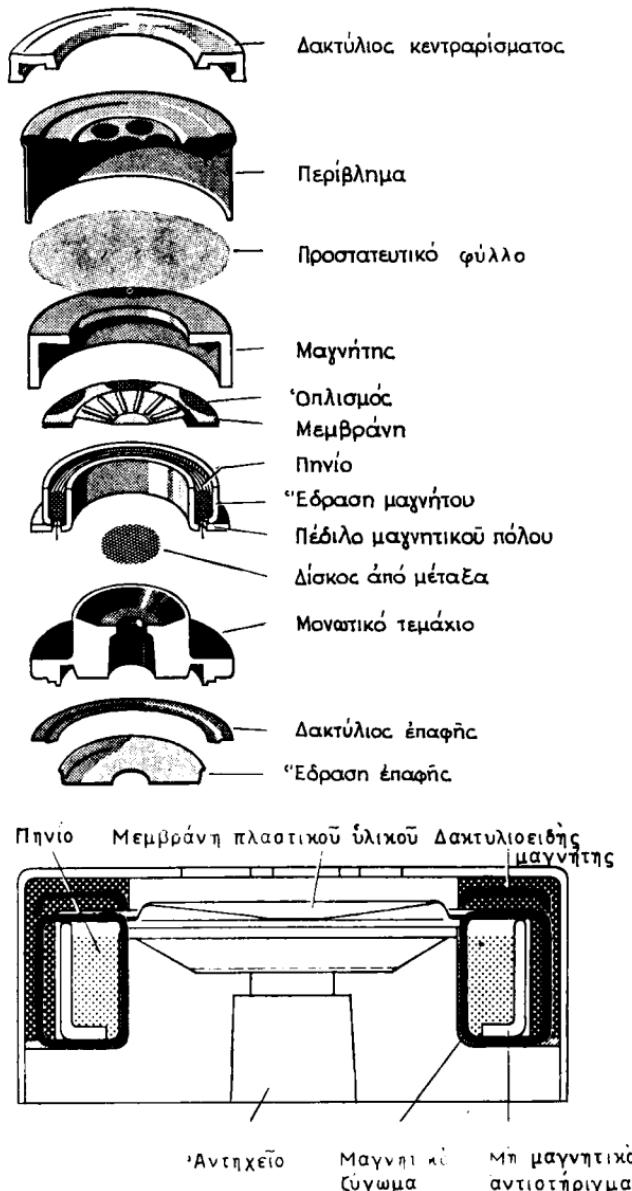
Στὸν παρακάτω Πίνακα 16 παρέχονται μερικὰ χαρακτηριστικὰ στοιχεῖα γιὰ τοὺς πιὸ συνηθισμένους τύπους ἀκουστικῶν (τηλεφωνικῶν καψῶν). Στὸν Πίνακα αὐτὸν, ὑπὸ τὸν ὄρο «φαινομενικὴ ἀντίσταση» ἔννοοῦμε τὴ σύνθετη ἀντίσταση στὸ ἐναλλασσόμενο ρεῦμα καὶ στὶς ἀντίστοιχες συχνότητες. Τὰ στοιχεῖα

ΠΙΝΑΚΑΣ 16

	Συσκευὴ Κ.Σ. Γερμ. ταχυδρομείων Ω	Έσωτ. Οικιακή συσκευὴ Ω	Συσκευὴ Τ.Σ. Γερμ. Σιδηροδρόμων Ω	Δεύτερο ἀκουστικό Ω
Όμική ἀντίσταση τῶν πηγῶν	2×27	2×5	2×100	2×155
Άριθμὸς ἑλιγμάτων	2×900	2×450	2×1700	2×1900
Φαινομένη ἀντίσταση σὲ συχνότητα				
300 Hz	150	23	460	660
800 Hz	300	45	900	1200
3000 Hz	600	140	2000	3500

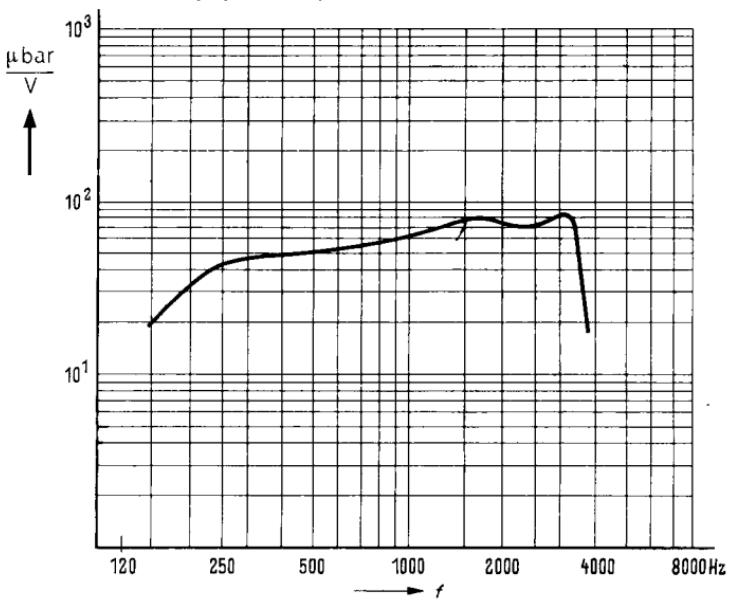
αὗτὰ ἀναφέρονται στήν κάψα τοῦ παλαιοῦ τύπου, ὅπως δείχνει τὸ σχῆμα 207.

Η τηλεφωνική κάψα τύπου Fg trh 57, πού παριστάνεται στὸ σχῆμα 209 ἔχει μιὰ πολὺ εὐθύγραμμη καμπύλη συχνότητας ἐξ αἰτίας



Σχ. 209.

τῆς έξασθενήσεώς της. Τὴν έξασθένηση αὐτὴ τὴν ἐπιτυγχάνει μὲ τὴ βοήθεια ἐνὸς ἡχείου. Τὸ πλάτος τῆς ζώνης συχνοτήτων περιλαμβάνεται μεταξὺ 200 καὶ 3600 περιοδ./δλτ. (σχ. 210). Οἱ κατηγορίες ἡχηρότητας I ἔως IV μποροῦν νὰ ἐπιτευχθοῦν ἀσφαλῶς χάρη στὴ χρησιμοποίηση διαφόρων μαγνητικῶν ὑλικῶν.



Σχ. 210.

Καὶ οἱ τηλεφωνικὲς κάψεις ἔχουν ἐπίσης καταταχθῆ ἀνάλογα μὲ τὴν ἡχηρότητά τους σὲ διάφορες κατηγορίες. Ἐδῶ ἔχομε τέσσερις κατηγορίες στὸ πεδίο ἀναφορικῆς έξασθενήσεως λήψεως ποὺ ἐκτείνεται ἀπὸ τὸ 0 Νέπερ ἔως τὸ -1,2 N.

ΠΙΝΑΚΑΣ 17

Κατηγορία
ἡχηρότητας

I

II

III

IV

ἀναφορικὴ
έξασθένηση λή- } 0 ἔως -0,3 -0,3 ἔως -0,6 -0,6 ἔως -0,9 -0,9 ἔως -1,2
ψεως σὲ Νέπερ }

κατεύθυνση κατὰ τὴν ὁποία ἡ ἡχηρότητα αὔξανει →

Κατὰ τὴν συνεργασία ἐνὸς μικροφώνου καὶ ἐνὸς ἀκουστικοῦ ἐπιδιώκεται μιὰ κατὰ τὸ δυνατὸν καλύτερη συνενόηση. Διακρίνομε μάλιστα τὴν δυνατότητα νὰ ἀντιληφθοῦμε κατὰ τὴν συνενόηση χωριστὲς συλλαβὲς (συλλαβικὴ καταληπτότητα) ἢ διλόκληρες φράσεις (φραστικὴ καταληπτότητα). Ἡ δυνατότητα νὰ ἔχωρίζωμε μία - μία τὶς συλλαβές, ὅπως καὶ ἡ δυνατότητα νὰ ἀντιληφθοῦμε διλόκληρη φράση, ἐκφράζονται σὲ ποσοστὰ ἐπὶ τοῖς ἑκατὸ δηλαδὴ πόσες συλλαβές ἀντιλαμβανόμαστε σωστὰ στὶς 100 ποὺ ἀκοῦμε ἢ πόσες φράσεις στὶς 100.

Γιὰ τὴν διαπίστωση τῆς ποιότητας τῆς διαβιβάσεως χρησιμοποιοῦσαν ἄλλοτε τὰ λογάτομα. Ὁ ὄρος αὐτὸς ἀποτελεῖται ἀπὸ τὰ συνθετικὰ λόγος + ἀτομο. Τὰ λογάτομα εἰναι κομμάτια λέξεων ποὺ δέν ἔχουν κανένα νόημα. Γιὰ νὰ δοκιμασθῇ μιὰ σύνδεση, ἐκφωνοῦνται ἐμπρὸς στὸ μικρόφωνο τὰ λογάτομα καὶ στὸ ἀκουστικὸ τῆς ἄλλης συσκευῆς σημειώνονται τὰ κομμάτια τῶν λέξεων ποὺ ἀκούονται (βλέπε κείμενα μὲ λογάτομα πιὸ κάτω).

Συγκρίνοντας τὸ κείμενο ποὺ ἐκφωνήθηκε μὲ τὰ δσα ἀκούσθηκαν, μποροῦμε εύκολα νὰ ὑπολογίσωμε τὸ ποσοστὸ ἐπὶ τοῖς ἑκατὸ τῶν συλλαβῶν ποὺ ἀκούσθηκαν χωρὶς λάθος.

"Οταν ἡ μεταβίβαση συλλαβῶν μὲ σωστὸ τρόπο (συλλαβικὴ καταληπτότητα) φθάνῃ τὸ 70 %, ἔως 90 %, λέμε ὅτι ἔχομε καλὴ συνενόηση. Ἡ συλλαβικὴ καταληπτότητα ἐπιτρέπεται νὰ πέσῃ τὸ πολὺ μέχρι τοῦ 60 %, γιατὶ ἔως τὸ δριο αὐτὸ ἡ δρθὴ κατανόηση φράσεων (φραστικὴ καταληπτότητα) φθάνει περίπου τὸ 95 %.

Σήμερα ἡ μέτρηση τῆς καταληπτότητας γίνεται ἀκριβέστερα καὶ ἀντικειμενικότερα μὲ τὴν βοήθεια εἰδικῶν θέσεων μετρήσεως τῶν παραμορφώσεων. Πιὸ κάτω σημειώνομε σὰν παράδειγμα ἕνα ἀπόσπασμα ἀπὸ ἕνα πίνακα λογατόμων στὰ λατινικά.

Κείμενο ἀριθ. 249

vlig	bled	map	lid	fráç	glol	straf	tuc	sruc	sur
sas	stes	fliz	kic	lep	fit	bis	gors	men	jost
vav	bong	sub	hirs	can	spek	nut	brin	tet	poft
pram	stil	cuft	druv	geg	slop	dom	rek	klov	sim
pses	ploz	grong	zar	slar	raíl	ves	kruf	nus	trust

Κείμενο άριθ. 250

soz	srist	truk	sut	lor	mev	prec	sam	nast	glang
rov	griz	rel	hes	nel	vlas	pson	spaf	zors	klirs
sluft	stut	jev	bris	bag	dus	ver	strop	slel	gof
flup	tac	gun	kran	cift	stus	blit	fang	kik	sob
mim	plor	lib	boc	pac	tud	drig	vom	fred	ces

XVIII. ΗΜΙΑΓΩΓΟΙ

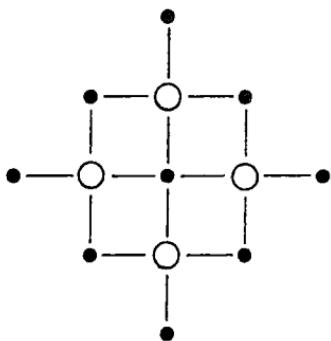
α) Γενικότητες.

Έκτος από τις ήλεκτρονικές λυχνίδες, πού συνεχώς έξελίσσονται καὶ τελειοποιοῦνται, ἀρχισαν τὰ τελευταῖα χρόνια νὰ χρησιμοποιοῦνται στήν τεχνική τῶν ἐνισχυτῶν καὶ τῶν ρυθμίσεων οἱ ἡ μιαγωγοὶ καὶ οἱ τρανσίστορ.

Τὰ κατασκευαστικά στοιχεία αύτὰ εἰναι δυνατὸν νὰ θεωρηθοῦν σὰν συνέχεια στήν ἔξελιξη τοῦ κρυσταλλικοῦ φωρατῆ, ποὺ ἦταν γνωστός πρὶν ἀπὸ τὴν ἐμφάνιση τῶν ήλεκτρονικῶν λυχνίδων. Μὲ τὴν χρησιμοποίηση στήν πράξη τῶν ἡμιαγωγῶν, κατορθώθηκε νὰ ἔξασφαλισθῇ ἡ σμίκρυνση τῶν διαστάσεων τῶν κατασκευαστικῶν στοιχείων πού ἐπιδιώκουν ἀπὸ καιρὸ οἱ κατασκευαστὲς, χωρὶς νὰ ἐλαττωθῇ ἡ ποιότητα καὶ ἡ ισχύς τους. "Ἐνας τρανσίστορ ἔχει τὸ 1/₁₀ περίπου τῶν διαστάσεων ἀπὸ μιὰ ἀντίστοιχη ἡλεκτρονικὴ λυχνίδα. Τὰ κύρια προτερήματα τῶν τρανσίστορ εἰναι: ἔλλειψη θερμάνσεως, μικρὴ τάση λειτουργίας, σταθερὴ λειτουργικὴ ἑτοιμότητα καὶ ἔλλειψη κάθε φθορᾶς.

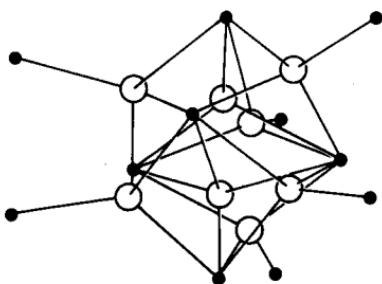
Παρακάτω θὰ ἔξηγήσωμε μὲ λίγα λόγια τὰ θεωρητικὰ φαινόμενα ποὺ συμβαίνουν μέσα σὲ ἔνα ἡμιαγωγὸ κατὰ τὴν ἀνόρθωση ἢ τὴν καθοδήγηση τοῦ ρεύματος.

"Ἄς πάρωμε λοιπὸν ἔνα καθαρὸ κρύσταλλο γερμανίου. "Οπως συμβαίνει μὲ ὅλα τὰ στοιχεῖα, μέσα στὸ κάθε ἀτομο δροῦν ἔκτος ἀπὸ τὶς δυνάμεις, ποὺ δεσμεύουν περισσότερο ἢ λιγότερο τὰ ἡλεκτρόνια πρὸς τὸν πυρήνα, καὶ ἄλλες δυνάμεις ποὺ συνδέουν τὰ ἀτομα μεταξύ τους. 'Η σύνδεση αύτὴ πραγματοποιεῖται μὲ ἡλεκτρόνια ποὺ λέγονται ἡλεκτρόνια σθένους (ἢ ὅπως λένε οἱ χημικοὶ, τὸ γερμάνιο εἰναι τετρασθενὲς στοιχεῖο). Τὰ ἡλεκτρόνια αύτὰ στὶς χημικὲς δράσεις συνδέονται μὲ 4 ἡλεκτρόνια ἄλλων ἀτόμων (σχ. 211).



Σχ. 211.

Ἄν ἔνα σῶμα περιλαμβάνη μόνο ἄτομα γερμανίου ἢ ἀλλα τετρασθενή ἄτομα, τότε ὅλα τὰ ἡλεκτρόνια είναι στερεά ἀγκιστρωμένα μεταξύ τους, ὅπως δείχνει τὸ σχῆμα 212 καὶ δὲν μποροῦν νὰ λάβουν μέρος σὲ μιὰ μεταφορὰ ἡλεκτρισμοῦ. Τὸ καθαρὸ γερμάνιο είναι λοιπὸν μονωτήρας. Ἡ ἀγωγιμότητά του είναι 100



Σχ. 212.

έκατομμύρια φορὲς περίπου μικρότερη ἀπὸ τὴν ἀγωγιμότητα τοῦ χαλκοῦ.

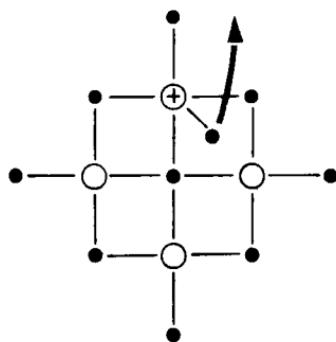
Ἄν τώρα στὴν καθαρὴ αὐτὴ δομὴ τοῦ γερμανίου ἐναποτεθῇ ἔνα ἄτομο μὲ διαφορετικὸ σθένος (στὶς πρακτικὲς ἐφαρμογὲς χρησιμοποιοῦν 1 ξένο ἄτομο σὲ κάθε ἔνα έκατομμύριο ἄτομα γερμανίου), τότε ἥ θὰ περισσεύουν ἥ καὶ θὰ λείπουν δε σμευτικὲς δυνάμεις. Ἄν π.χ. χρησιμοποιηθῇ γιὰ τὴν πρόσμιξη αὐτὴ, ποὺ καταστρέφει τὴν καθαρότητα τοῦ ύλικοῦ, τὸ πεντασθενὲς ἀντιμόνιο ἥ ἀρσενικὸ ἥ φωσφόρος ἥ καὶ βισμούθιο, τότε τὰ στοιχεῖα αὐτὰ

Θὰ έχουν ἔνα παραπάνω ἡλεκτρόνιο σθένους. Τὰ ἐπὶ πλέον ἡλεκτρόνια αὐτὰ δὲν εἶναι σταθερὰ ἀγκιστρωμένα στὸ περιβάλλον τους, ἀλλὰ ἔχουν ἐλευθερία κινήσεως ποὺ ἐπιτρέπει τὴν μεταφορὰ ἡλεκτρισμοῦ.

'Ἐπειδὴ ἡ ταλάντωση τῶν ἡλεκτρονίων αὐτῶν, ποὺ δὲν εἶναι σταθερὰ ἀγκιστρωμένα, εἶναι πολὺ μεγάλη καὶ σ' αὐτὴν ἀκόμη τὴ συνηθισμένη θερμοκρασία δωματίου καὶ ἐπειδὴ δὲν ἔξασκοῦνται ἐπάνω τους δεσμευτικές δυνάμεις ἀπὸ τὸ γειτονικὸ διηλεκτρικό (μονωτικό), τὰ ἡλεκτρόνια αὐτὰ μποροῦν νὰ κινοῦνται ἐλεύθερα.

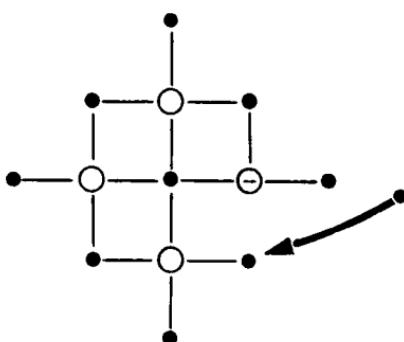
'Απὸ τὰ ἐλεύθερα αὐτὰ ἡλεκτρόνια τῶν ἡμιαγωγῶν δόθηκε ἡ ὄνομασία: ἡμιαγωγοὶ τύπου n (negative Ladung = ἀρνητικὸ φορτίο) (σχ. 213).

Στὸ καθαρὸ δύμως γερμάνιο, στὸ δποῖο προσθέτομε ξένα τρισθενὴ ἀτομα, ὅπως π. χ. εἶναι τὸ βόριο ἢ τὸ ἵνδιο, θὰ μείνουν στὴ δομὴ τοῦ σώματος κενὲς θέσεις (δπές), γιατὶ θὰ λείπῃ ἀπὸ κάθε ξένο ἀτομο ἔνα ἡλεκτρόνιο σθένους. Εἶναι ἔτσι δυνατὸ κάθε στιγμὴ νὰ κινηθῇ πρὸς τὴν ἀδεια αὐτὴ θέση, δηλαδὴ τὴν



Σχ. 213.

δπή, ἔνα ἡλεκτρόνιο ἀπὸ δποιοδήποτε γειτονικὸ ἀτομο. Τὸ ξένο ἐπομένως ἀτομο θὰ φορτισθῇ ἀρνητικὰ ἐξ αἰτίας τοῦ ἡλεκτρονίου αὐτοῦ (σχ. 214).



Σχ. 214.

Ἐτσι ὅμως θὰ μείνη τὸ ἀρχικὸ ἄτομο, ἀπὸ τὸ δόποιο ξέφυγε τὸ ἡλεκτρόνιο, μὲ μιὰ ἀδεια θέση. Καὶ ἡ φόρτισθή του θὰ γίνη τώρα θετική (Ιονισμένο ἄτομο).

Τὸν τύπο αὐτὸ τῶν ἡμιαγωγῶν τὸν δνομάζομε τύπο p (positiv = θετικό). Μποροῦμε νὰ ποῦμε δηλαδὴ πώς δ ἡλεκτρισμὸς μεταφέρεται ἐδῶ χάρη στὴν μετατόπιση τῶν δόπων, πρᾶγμα ποὺ εἶναι ίσοδύναμο μὲ ροὴ τῶν ἡλεκτρονίων πρὸς τὴν ἀντίθετη φορά.

β) Κρυσταλλικὴ δίοδος καὶ ἀνορθωτής.

Οταν συνδέσωμε ἔνα ἡμιαγωγὸ τύπου p μὲ ἔναν ἄλλον τύπου n καὶ σχηματίσωμε ἔναν ἀγωγὸ pn , τότε θὰ δημιουργηθῇ ἔνα δριακὸ στρῶμα, ὅπως τὸ παριστάνει τὸ σχῆμα 215. Στὸ

Tύπος n		Tύπος p
○	○	○ ○
○	○	○ ○
○	○	○ ○
○	○	○ ○

Σχ. 215.

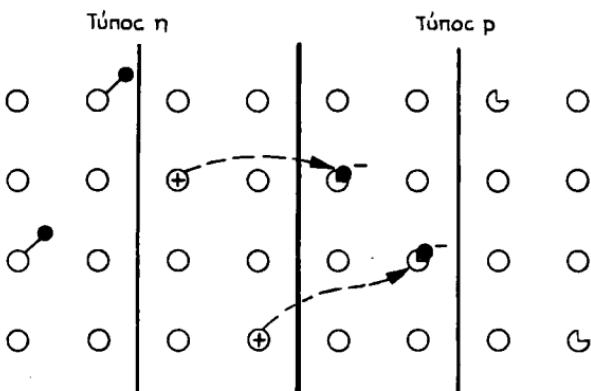
στρῶμα αύτὸν θὰ ἐναλλάσσονται τὰ ἡλεκτρόνια μὲ τὶς κενὲς θέσεις (ὅπερ) ἐξ αἰτίας τῆς θερμικῆς κινήσεως.

Μὲ τὴν μετακίνηση τῶν ἡλεκτρονίων ἀπὸ τὸν ἡμιαγωγὸν πρὸς τὶς κενὲς θέσεις (ὅπερ) τοῦ ἡμιαγωγοῦ ρ, τὸ ύλικὸν τοῦ ἡμιαγωγοῦ ηθὰ εἶναι πιὸ θετικὰ ἡλεκτρισμένο ἀπὸ ὅ, τι ἡταν προηγουμένως, ἀφοῦ ἔμεινε μὲ λιγότερα ἡλεκτρόνια ἀπὸ πρίν.

Στὸν ἡμιαγωγὸν τύπου ρ ἡ συμπλήρωση τῶν κενῶν θέσεων (ὅπῶν) θὰ φέρῃ σὰν ἀποτέλεσμα ἀρνητική ἡλέκτριση, δηλαδὴ πτώση τοῦ δυναμικοῦ (ἀφοῦ ἀπέκτησε καινούργια ἡλεκτρόνια).

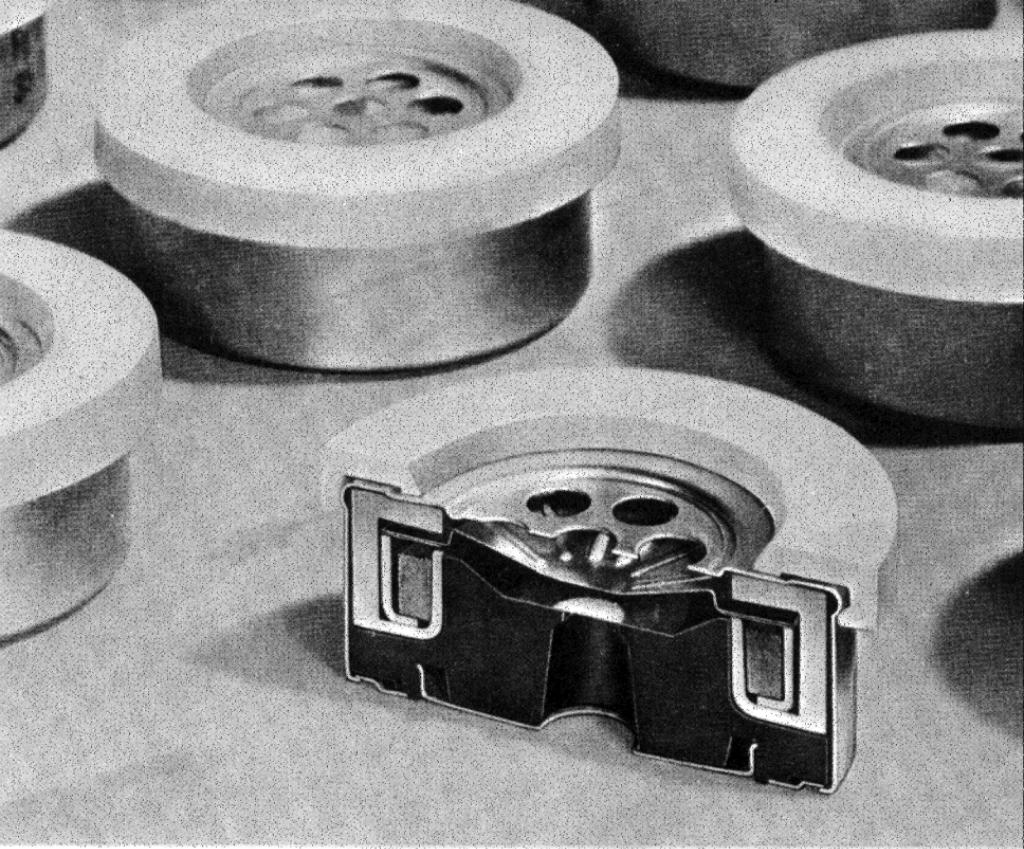
Μὲ τὶς μεταβολές αὐτές τοῦ δυναμικοῦ δημιουργεῖται ἔνα ἡλεκτρικὸν πεδίο. "Οταν τὸ πεδίο αύτὸν γίνη ἀρκετὰ μεγάλο, ἐμποδίζει πλέον τὴν συνέχιση τῆς ἀνταλλαγῆς τῶν ἡλεκτρονίων, καὶ προκαλεῖ μιὰ ἐσωτερικὴ τάση, ἀπὸ τὸν ἡμιαγωγὸν πρὸς τὸν ρ (σχ. 216).

Πῶς ὅμως θὰ συμπεριφερῇ τώρα ὁ ἀγωγὸς ρ, ἂν τὸν θέσωμε ύπο τάση συνεχοῦς ρεύματος; "Αν π.χ. συνδέσωμε τὸν θετικὸν πόλο τῆς πηγῆς τοῦ συνεχοῦς ρεύματος στὴν πλευρὰ η, καὶ τὸν ἀρνητικὸν στὴν πλευρὰ ρ τοῦ ἀγωγοῦ ρη, τότε θὰ κινηθοῦν πρὸς

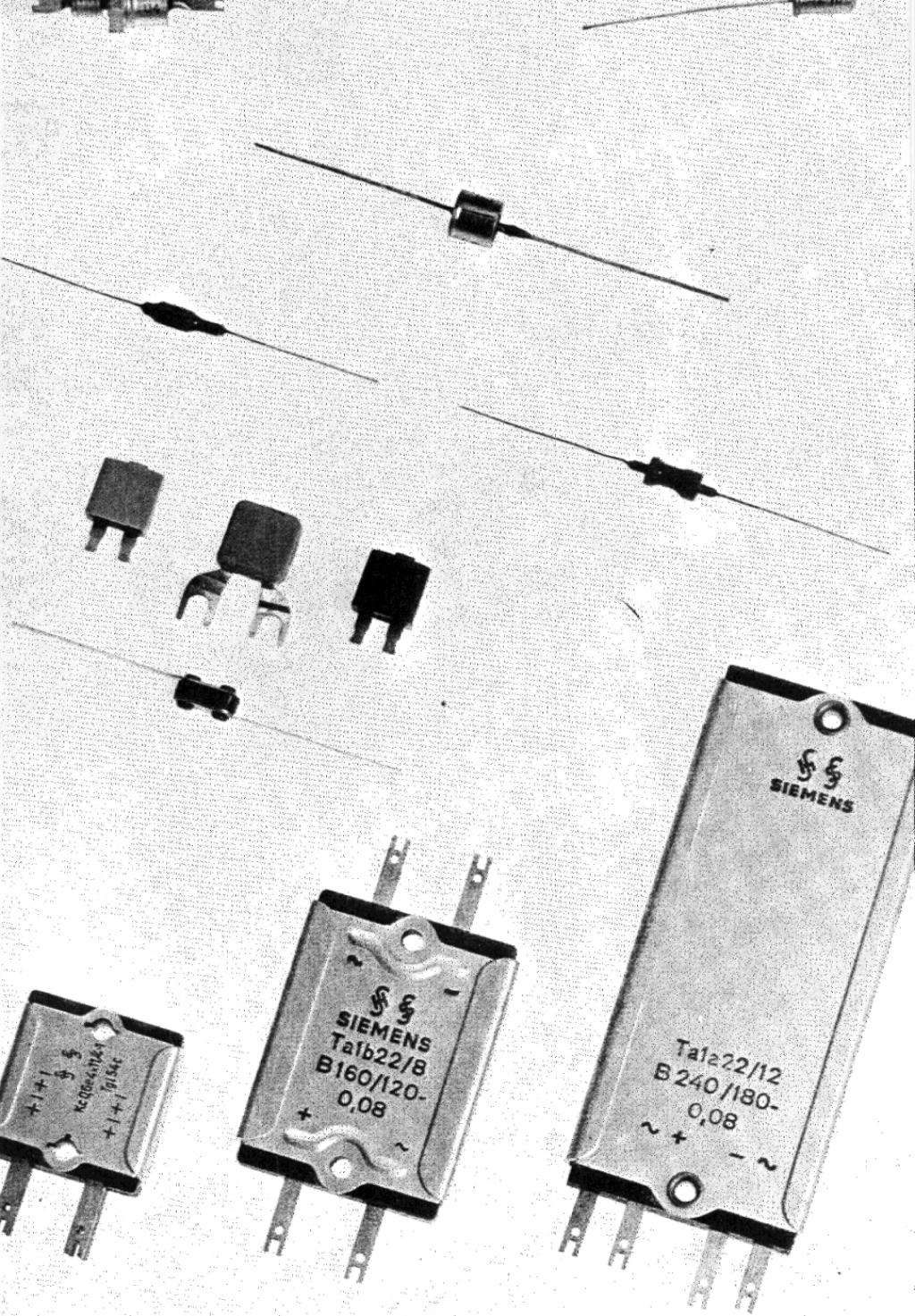


Σχ. 216.

Εἰνόνα ἔναντι →
Τηλεφωνικὴ κάψα Fg tph 57.



ΕΥΓΕΝΙΟΥ
1954



ΕΡΓΑΣΙΑ
ΕΥΓΕΝΗΣ
1954

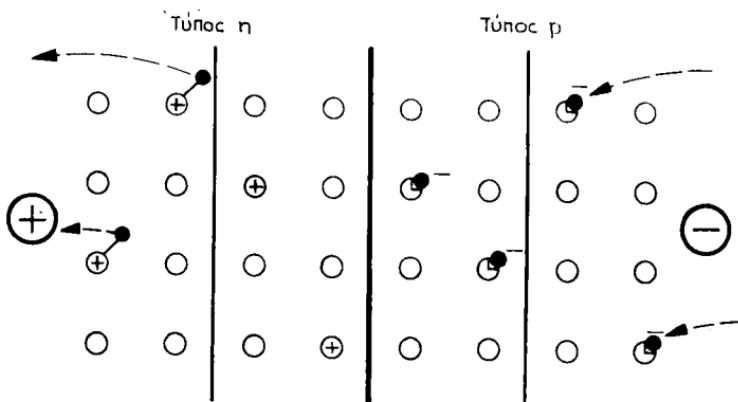
τὴν πηγὴν καὶ ὅλα ἡλεκτρόνια ἀπὸ τὸ στρῶμα π καθὼς καὶ ὅπερ
ἀπὸ τὸ στρῶμα ρ (αὐτὸς ἰσοδυναμεῖ μὲν πρόσδοση ἡλεκτρονίων ἀπὸ
τὴν πηγὴν πρὸς τὸ στρῶμα ρ).

Ἐπομένως ή ἐσωτερική τάση στὸ δριακὸ στρῶμα θὰ αὔξηθῇ
ὅσο καὶ ἡ τάση πού προσδώσαμε ἀπ' ἔξω.

Ἐπειδὴ δύμως λείπουν ἀπὸ τὸ δριακὸ στρῶμα οἱ φορεῖς τοῦ
ἡλεκτρισμοῦ (δηλαδὴ ἡλεκτρόνια ἀπὸ τὴν πλευρὰ π καὶ ὅπερ ἀπὸ
τὴν πλευρὰ ρ), θὰ δημιουργηθῇ ἔνα στρῶμα φραγῆς πού ἐμποδί-
ζει τὴν ροή τοῦ ρεύματος (σχ. 217).

Ἄν τώρα ἀναστρέψωμε τοὺς πόλους τῆς ἐξωτερικῆς πηγῆς,
ώστε διθετικὸς πόλος νὰ συνδεθῇ στὴν πλευρὰ ρ καὶ διαρνητικὸς
στὴν πλευρὰ π, τότε τὰ ἡλεκτρόνια τῆς πηγῆς θὰ συμπληρώνουν
τὶς κενὲς θέσεις τοῦ ἡμιαγωγοῦ π, ἐνῶ τὰ ἡλεκτρόνια τῆς πλευρᾶς
ρ θὰ κινοῦνται πρὸς τὴν πηγὴν (σχ. 218).

Τὰ ξένα ἄτομα καὶ πρὸς τὶς δύο πλευρὲς θὰ παραμένουν ού-



Σχ. 217.

← *Εἰκόνα ἔναντι*

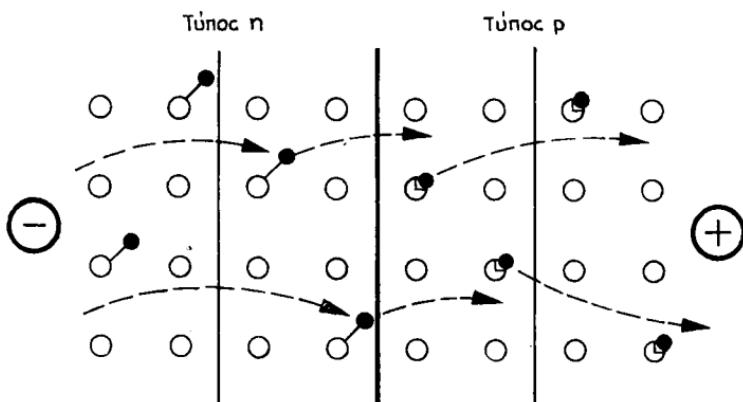
'Ανορθωτὲς καὶ δίοδοι.

*'Απὸ ἐπάνω πρὸς τὰ κάτω : Δίοδοι, ἀνορθωτὲς ESK, ἀνορθωτὲς
προστασίας ἀκονστικοῦ, ἀνορθωτὲς διάφοροι.*

Τηλεφωνία

13

δέτερα καὶ θὰ μποροῦν νὰ μετάσχουν πάλι στὴ μεταφορὰ ἡλεκτρικοῦ ρεύματος. Ἡ ἐσωτερικὴ τάση θὰ ἐλαττωθῇ ἢ θὰ ἔξαφανισθῇ δλότελα καὶ τὸ δριακὸ στρῶμα θὰ μπορῇ νὰ πλουτίζεται μὲ φορεῖς ἡλεκτρισμοῦ.



Σχ. 218.

Ἡ σύνδεση τῶν ἡμιαγωγῶν ρη χρησιμοποιεῖται σὰν ἀνορθωτῆς καθώς ἐπίσης καὶ σὰν κρυσταλλική δίοδος. Ἡ κατευθυντικὴ (ἀνορθωτικὴ) δράση προκαλεῖται μεταξὺ μιᾶς ἀκίδας βολφραμίου καὶ ἐνὸς δίσκου ἀπὸ γερμάνιο.

Εἰκόνα ἔταντι →

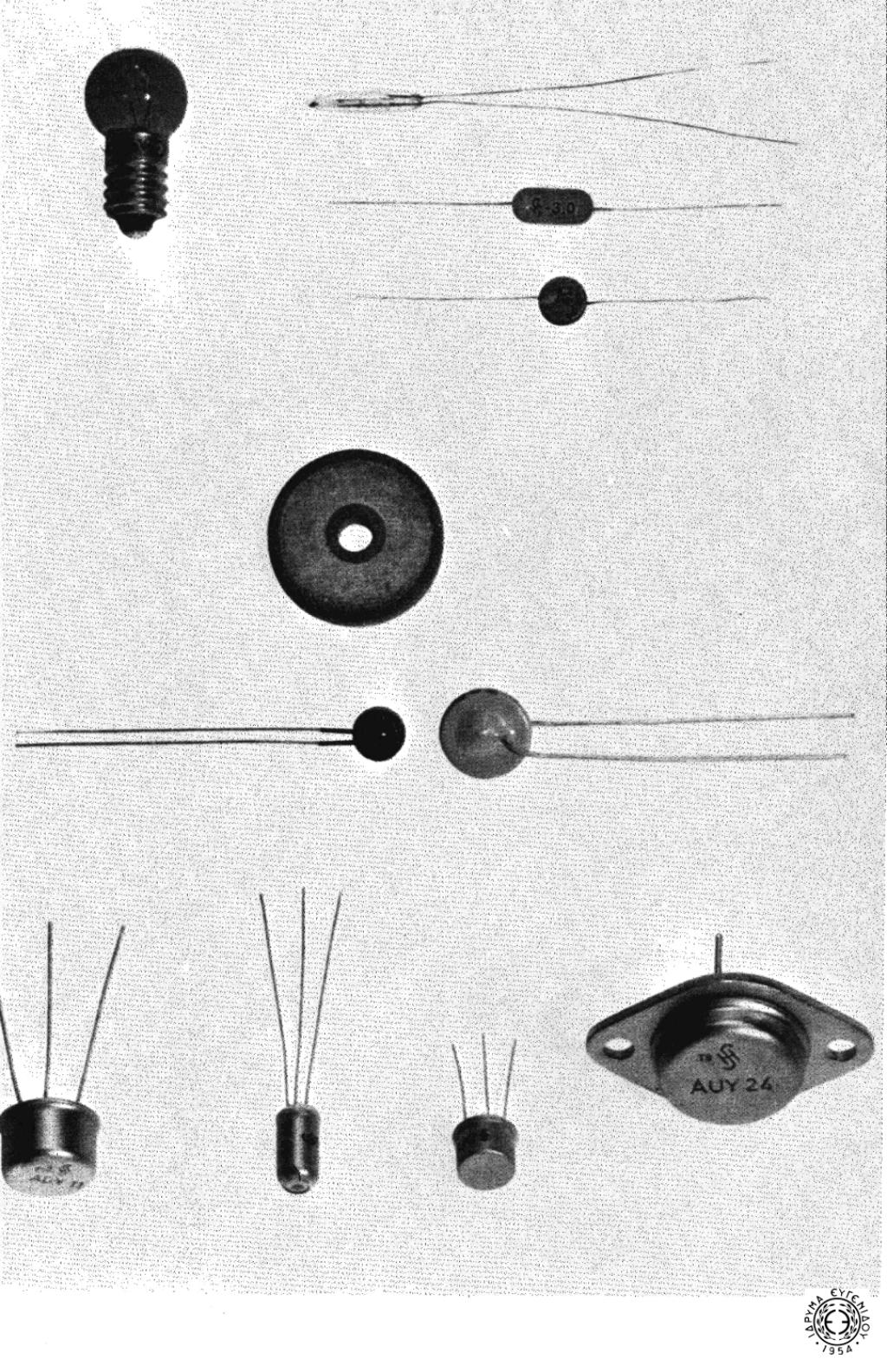
Κατασκευαστικά στοιχεῖα ἡμιαγωγῶν.

'Ἐπάνω ἀριστερά : Ψυχρὸς ἀγωγός.

'Ἐπάνω δεξιά : Θερμὸς ἀγωγός.

Μέσο : Βαρίστορς.

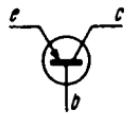
Κάτω : Τρανσίστορς.



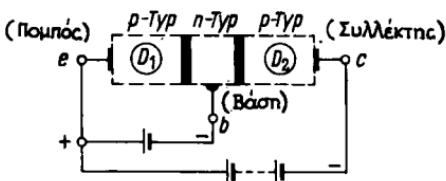
DOPMA ELEKTRONIK
1954



γ) Έπιφανειακός τρανσίστορ.



Βασικά δ τρανσίστορ αύτός άποτελεῖ μία σύνδεση δύο κρυσταλλικών διόδων, πού είναι, άπό άποψεως πολικότητας συνδεσμολογημένες άντιθετα ή μία πρὸς τὴν ἄλλη (σχ. 219). Γι' αύτὸς ἀλλωστε δόνομάζεται καὶ ἀγωγὸς τύπου pnp.



Σχ. 219.

Καὶ οἱ δύο δίοδοι ἔχουν σὰν βάση (b) ἕνα κοινὸν ἀγωγὸν τύπου n πάχους 20 ἔως $50 \cdot 10^{-3}$ mm.

Στὰ δύο δριακὰ στρώματα (τὶς διαβάσεις) γίνεται μία ἐναλλαγὴ ἡλεκτρονίων καὶ κενῶν θέσεων (δπῶν), ὅπως συνέβαινε καὶ μὲ τὶς κρυσταλλικές διόδους.

Ἄν προσδώσωμε ἔνα μικρὸ θετικὸ δυναμικὸ στὴ θετικὴ πλευρὰ p τῆς ὑπ' ἀριθμὸν 1 διόδου (D1) καὶ ἔνα ἀρνητικὸ δυναμικὸ στὴν πλευρά της n, τότε θὰ ἀνταλλαγοῦν ὅπες ἀπὸ τὴν πλευρὰ p πρὸς τὴν πλευρὰ n.

Μ' ἄλλα λόγια ἡλεκτρόνια θὰ κινηθοῦν ἐλεύθερα ἀπὸ τὴν πλευρὰ n πρὸς τὴν πλευρὰ p, δηλαδὴ πρὸς τὴν διεύθυνση ποὺ ἐπιτρέπει τὸ πέρασμα ἀπὸ τὸ δριακὸ στρῶμα.

Ἄν τὴν ἵδια στιγμὴ δώσωμε μιὰ τάση στὴ δίοδο ἀρ. 2 (D2), ποὺ νὰ είναι μεγαλύτερη ἀπὸ ἐκείνη ποὺ δώσαμε στὴ δίοδο ἀρ. 1 ἀλλὰ μὲ ἀντίθετη πολικότητα, τότε στὸ πολὺ λεπτὸ ἀρνητικὸ (n) στρῶμα τῆς βάσεως πολὺ λίγες ὅπες θὰ συμπληρωθοῦν μὲ ἡλεκτρόνια ἀπὸ τὴν πηγὴ 1.

Ἄντιθετα οἱ περισσότερες ὅπες ἀπὸ τὴν ἐπίδραση τοῦ πεδίου τῆς πηγῆς 2 κατευθύνονται πρὸς τὴν διάβαση n, φθάνουν στὴν πλευρὰ p. Ἐκεὶ προκαλοῦν μία ροή ἡλεκτρονίων πρὸς τὴν ἀντίθετη διεύθυνση.

Γι' αύτό, τὸ ρεῦμα στὸ κύκλωμα τῆς διόδου D1 εἶναι πολὺ μικρό. Τὸ μέγεθος τῆς ροῆς τῶν ἡλεκτρονίων στὸ ἔξωτερικὸ κύκλωμα (τῆς διόδου D2) ἔχαρταται ἀπὸ τῆς διόδου ποὺ δημιουργοῦνται στὸ κύκλωμα τῆς διόδου D1.

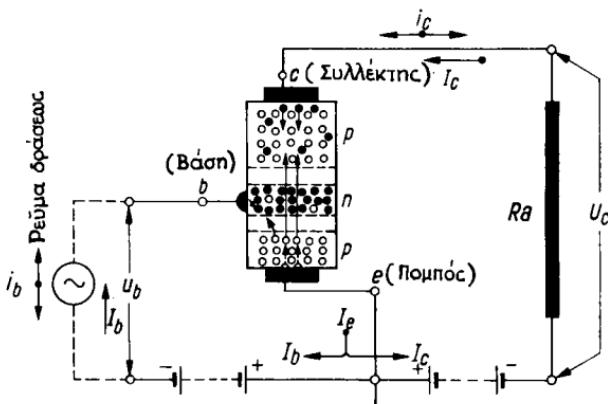
Οἱ ὄνομασίες ποιμπὸς (e), βάση (b) καὶ συλλέκτης (c) προέρχονται ἀπὸ τῆς ἀντίστοιχεις λειτουργίες τοῦ τρανσίστορ. Πομπὸς ὄνομάζεται ἡ πλευρὰ ἀπὸ τὴν δοποίᾳ ἐκπέμπεται (ἔχερχεται) τὸ ρεῦμα τῶν ὅπῶν. Ὁ συλλέκτης συγκεντρώνει τῆς διόδου, ἐνῷ τὸ κοινὸ ἐνδιάμεσο στρῶμα ἀποτελεῖ τὴ βάση.

δ) Σύγκριση μεταξὺ ἡλεκτρονικῶν λυχνίδων καὶ τρανσίστορ.

Τὸ σχῆμα 221 παριστάνει τὸν τρόπο συνδεσμολογίας καὶ λειτουργίας μιᾶς ἡλεκτρονικῆς λυχνίδας.

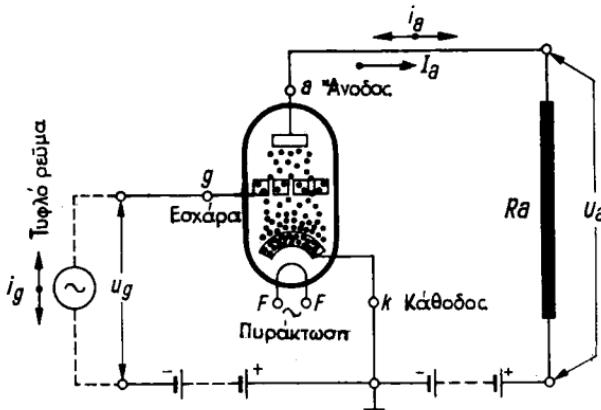
Συγκρίνοντας τὴν συνδεσμολογία αὐτῆ μὲ τὴν ἀντίστοιχη συνδεσμολογία ἐνὸς ἐπιφανειακοῦ τρανσίστορ ρηρ, ὅπως τὴν παρουσιάζει τὸ σχῆμα 220, δὲν βρίσκομε παρὰ ἀσήμαντες διαφορὲς ὡς πρὸς τὰ ἔξωτερικὰ κυκλώματα.

Πρῶτα ἀπ' ὅλα διαπιστώνομε ὅτι ὁ συλλέκτης ἔχει διαφορετικὴ πολικότητα ἀπὸ τὴν πολικότητα τῆς ἀνόδου. Αὐτὴ ἡ διαφορὰ ὀφείλεται στὴν διαδοχὴ τῶν στρωμάτων ρηρ τοῦ τρανσίστορ. Ἐνῷ σὲ ἓνα τρανσίστορ τύπου πρη ἡ διαφορὰ αὐτὴ ἔχαφανίζεται.



Σχ. 220.

Διαφορετική έπισης είναι ή αποστολή που έχει νά έπιτελέση ή τάση έσχαρας σὲ σύγκριση μὲ τὴν ἀρχικὴ τάση τῆς βάσεως τοῦ τρανσίστορ. Ἐνῶ στὴν ἡλεκτρονικὴ λυχνίδα ή ἀρχικὴ τάση τῆς έσχαρας καθορίζει μονάχα τὸ σημεῖο λειτουργίας τῆς λυχνίδας, ή ἀρχικὴ τάση τῆς βάσεως τοῦ τρανσίστορ έχει νὰ ἔκτελέσῃ δύο σκοπούς: Πρῶτον: μὲ τὴν ἀρχικὴ τάση τῆς βάσεως καθορίζεται η πολικότητα τῆς διαβάσεως ρη κατὰ τὴ φορὰ τῆς διελεύσεως τοῦ ρεύματος. Δεύτερον: χάρη στὴν ἀρχικὴ τάση τῆς βάσεως, αὐτὴ ἀποκτᾶ ἐνα δυναμικὸ, ποὺ είναι περισσότερο ἀρνητικὸ ἀπὸ τὸ δυναμικὸ τοῦ



Σχ. 221.

πομποῦ, καὶ μὲ τὸν τρόπο αὐτὸς είναι δυνατὸν νὰ πραγματοποιηθῇ ή δράση τῆς ἑκπομπῆς.

Διαφορὰ ἔπισης ύπαρχει καὶ στὸν τρόπο τῆς καθοδηγήσεως. Ἐνῶ στὴν ἡλεκτρονικὴ λυχνίδα — ὅταν λειτουργῇ χωρὶς ρεῦμα έσχαρας — ή καθοδήγηση γίνεται μόνο μὲ τὴν ἐπίδραση τῆς τάσεως, στὸν τρανσίστορ ἡ πηγὴ τῆς καθοδηγητικῆς τάσεως φορτίζεται ἀπὸ τὸ ἐναλλασσόμενο ρεῦμα ποὺ περνᾷ ἀπὸ τὴν βάση i_b . Στὸ καθοδηγητικὸ κύκλωμα κυκλοφορεῖ, λοιπόν, ρεῦμα πρᾶγμα ποὺ ἔχει σὰν συνέπεια ή καθοδήγηση νὰ γίνεται μὲ κατανάλωση ἰσχύος.

Στὴν ἡλεκτρονικὴ λυχνίδα δημιλοῦμε γιὰ τὴ συνδεσμολογία τῆς καθοδικῆς βάσεως KBS. Στὸν τρανσίστορ δημιλοῦμε γιὰ τὴν

συνδεσμολογία EGS (Emittergrundsschaltung ή άπλούστερα Emitterschaltung, που σημαίνει βασική συνδεσμολογία πομπού ή άπλως συνδεσμολογία πομποῦ).

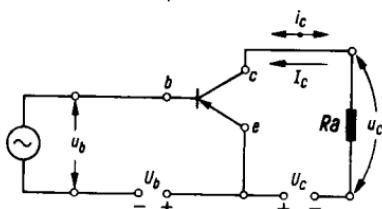
Άν θελήσωμε νὰ συγκρίνωμε μεταξύ τους τις τάσεις καὶ τὰ ήλεκτρονικὰ ρεύματα, θὰ πρέπει νὰ άντιπαραθέσωμε τις έξης όνομασίες, που άνταποκρίνονται στις ίδιες βαθμίδες.

Ua άνοδική τάση	Uc συλλεκτήριος τάση
Ug άρχ. τάση έσχάρας	Ub άρχική βασική τάση
Ia άνοδικό ρεῦμα	Ic συλλεκτήριο ρεῦμα
Ig ρεῦμα έσχάρας	Ib βασικό ρεῦμα
Ik καθοδικό ρεῦμα	Ic πομπικό ρεῦμα.

$$N_c = i_c \cdot u_c$$

$$V_u = \frac{N_c}{N_b}$$

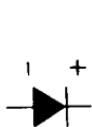
$$N_b = i_b \cdot u_b$$



Σχ. 222.

Η βασική συνδεσμολογία πομποῦ στόν τρανσίστορα παριστάνεται στὸ σχῆμα 222.

XIX. ΕΙΡΟΣ ΑΝΟΡΘΩΤΗΣ.



Στὴν τηλεφωνία χρησιμοποιεῖται σήμερα ως άνορθωτής σὲ μεγάλη έκταση ὁ ξηρὸς άνορθωτής. Διακρίνομε άνορθωτές σεληνίου – πυριτίου – καὶ δίειδίου τοῦ χαλκοῦ. Ο τρόπος λειτουργίας τῶν άνορθωτῶν στηρίζεται στὴν ίδιότητά τους γὰρ ἐμποδίζουν τὴν δί-

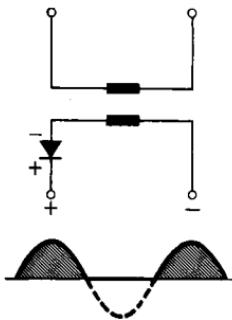
οδο τοῦ ρεύματος πρὸς τὴν μία διεύθυνση καὶ νὰ τὴν ἐπιτρέπουν πρὸς τὴν ἀντίθετη. Κατὰ τὴν διεύθυνση φραγῆς τῆς διόδου τοῦ ρεύματος ή ἀντίσταση διόδου εἶναι 1 000 φορὲς περίπου μεγαλύτερη τῆς ἀντίθετης διευθύνσεως. Τὸ ἐλάχιστο ρεῦμα ποὺ κατορθώνει νὰ περνᾶ κατὰ τὴν διεύθυνση φραγῆς λέγεται ἀντίρρευμα.

Οι ξηροί άνορθωτές χρησιμοποιούνται μόνο γιά ρεύματα συχνότητας μέχρι 10 000 Hz, έπειδή ή χωρητικότητα του άνορθωτή έξουσιετερώνει τή φρακτική δράση του, όταν ή συχνότητα του ρεύματος είναι μεγαλύτερη από 10 000 Hz.

"Αν συνδέσωμε στούς πόλους ένδος άνορθωτή μιά τάση έναλλασσόμενου ρεύματος, θά περάσουν από μέσα του μόνο οι θετικές ήμιπερίοδοι. Τά άρνητικά ήμικύματα (ήμιπερίοδοι) θά καταπνιγοῦν έξι αίτιας τής φρακτικής δράσεως του άνορθωτή. Μὲ τὸν τρόπο αύτὸν δημιουργεῖται ένα συνεχές ρεύμα σὲ παλμούς (κυματόρρευμα).

Τὸ ρεύμα αύτὸν ρέει πάντοτε πρὸς τὴν ίδια διεύθυνση. Η έντασή του διωρίζεται συνεχῶς από τὴ μηδενική τιμὴ σὲ ένα μέγιστο.

Η άνόρθωση ποὺ ἐπιτυγχάνομε μὲ τὸν τρόπο αύτὸν λέγεται μονοδική ή ἀπλῆ άνόρθωση (σχ. 223).



Μονοδικός ή ἀπλῆς άνορθωσεως

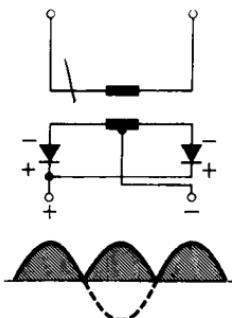
Σχ. 223.

Μποροῦμε διωρίζεις νὰ αποκτήσωμε μιὰ πολὺ καλύτερη καμπύλη μεταβολῆς του ρεύματος μὲ τὴ διοδική άνόρθωση. Μὲ τὸν τρόπο αύτὸν τῆς άνορθωσεως δραστηριούμε καὶ τὰ άρνητικά ήμικύματα (σχ. 224).

Η άνορθωτική συνδεσμολογία ποὺ χρησιμοποιοῦμε πιὸ συχνὰ από κάθε δλλῃ, είναι ή συνδεσμολογία Graetz, μιὰ ειδικὴ συνδεσμολογία γιὰ διοδική άνόρθωση. Τὴν συνδεσμολογία αύτὴ τὴν παριστάνει τὸ σχῆμα 225.

Σ' αύτή δὲν χρειάζεται νὰ χρησιμοποιηθῇ δ μετασχηματιστής μὲ τὴν μεσαία λήψη, ὅπως στὸ σχῆμα 224.

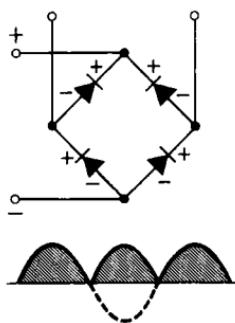
Ο ἀνορθωτής μπορεῖ νὰ συνδεθῇ ἀπ' εὐθείας στὸ δίκτυο τοῦ ρεύματος.



Διοδικός ή διπλῆς ἀνορθώσεως

Σχ. 224.

Ο χαρακτηρισμὸς τῶν πόλων τοῦ ἀνορθωτῆς σὰν θετικὸς καὶ ἀρνητικὸς ἀναφέρεται πάντοτε στὴν περίπτωση ποὺ χρησιμοποιοῦμε τὸν ἀνορθωτή σὰν πηγὴ ρεύματος.



Graetz

Σχ. 225.

Γι' αύτὸ πρέπει νὰ προσέχωμε στὸν χαρακτηρισμὸ τοῦ θετικοῦ καὶ τοῦ ἀρνητικοῦ πόλου τοῦ ἀνορθωτῆς, ποὺ πρόκειται νὰ χρησιμοποιηθῇ σὰν φρακτικὸ ὅργανο (σὰν στοιχεῖο φραγῆς).

Τούς ἀκροδέκτες ἀπὸ τούς ὅποιους λαμβάνεται τὸ συνεχὲς ρεῦμα τοὺς χρωματίζομε μὲ κόκκινο καὶ μπλὲ χρῶμα, ἐνῶ τοὺς ἀκροδέκτες στοὺς ὅποιους δίνομε τὸ ἐναλλασσόμενο ρεῦμα τοὺς χρωματίζομε μὲ κίτρινο χρῶμα.

Ο τρόπος λειτουργίας τοῦ ξηροῦ ἀνορθωτῆ βασίζεται στὰ δύο διαφορετικὰ στρώματα ύλικοῦ, ἀπὸ τὰ ὅποια ἀποτελεῖται κάθε στοιχεῖο του.

Γιὰ νὰ ἀπλοποιήσωμε τὸ φαινόμενο παραδεχόμαστε ὅτι πρὸς τὴν διεύθυνση ποὺ περνᾶ τὸ ρεῦμα τῶν ἡλεκτρονίων (στὴ θέση ὅπου ἔνωνονται τὰ στρώματα τῶν δύο μετάλλων) τὰ κρύσταλλα τοῦ ἐνὸς ύλικοῦ καταλήγουν σὲ ἀκίδες, ἐνῶ τοῦ ἄλλου ύλικοῦ ἡ δομὴ εἶναι ἐντελῶς ἐπιπεδὴ (δηλ. ἔχομε μία διαμήκη καὶ μία ἐγκάρσια κατεύθυνση προσανατολισμοῦ τῶν κρυστάλλων).

Ἐπειδὴ οἱ ἀκίδες (σίχμες) τῶν κρυστάλλων ἔχουν τὴν ίδιότητα, ἀντίθετα μὲ τοὺς ἀμβλεῖς κρυστάλλους, νὰ ἐπιτρέπουν εὐκολώτερα τὸ πέρασμα τῶν ἡλεκτρονίων, ἡ κίνηση τοῦ ρεύματος τῶν ἡλεκτρονίων θὰ πραγματοποιηθῇ σύμφωνα μὲ τὴν διεύθυνση τῶν ἀκίδων. (Ἡ ροή τοῦ ἡλεκτρικοῦ ρεύματος σύμφωνα μὲ τὴν συμβατικὴ φορά του, γίνεται φυσικά, κατὰ τὴν ἀντίθετη διεύθυνση).

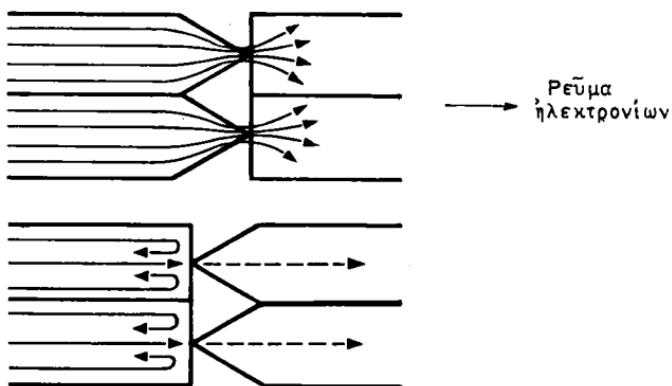
Ανάλογα φαινόμενα τῆς δράσεως τῶν ἀκίδων τὰ συναντοῦμε καὶ στὸν φωρατή, στὴν ἀκιδογενὴ ἐκφόρτιση κλπ.

Ἡ εὐκολὴ αὐτὴ ἔξοδος τῶν ἡλεκτρονίων σύμφωνα μὲ τὴν κατεύθυνση τῶν ἀκίδων ἔχειται καὶ ἀπὸ τὸ ὅτι ἡ ἐνταση τοῦ ἡλεκτρικοῦ πεδίου εἶναι μεγάλη στὶς θέσεις τῶν ἀκίδων. Τὸ ἀντίστοιχο ἀμβλὺ ἡλεκτρόδιο παραλαμβάνει τὰ ἡλεκτρόνια ποὺ ἔξερχονται ἀπὸ τὶς ἀκίδες καὶ τὰ δόηγει πάλι πρὸς τὸ σύστημα τῶν ἀγωγῶν, ὅπως δείχνει τὸ σχῆμα 226.

Κατὰ τὴν ἀντίθετη διεύθυνση τὰ ἡλεκτρόνια σταματοῦν στὴν λεία καὶ ἀμβλεία ἐπιφάνεια τῆς δομῆς τοῦ ύλικοῦ. Ἐκεῖ δὲν μποροῦν νὰ περάσουν πρὸς τὸ ἀπέναντι κρύσταλλο παρὰ μόνο στὴν θέση ποὺ τὸ ἀκουμποῦν στὴν ἀκίδα του.

Καὶ μάλιστα πρέπει νὰ τονισθῇ ὅτι μποροῦν νὰ περάσουν μόνο πολὺ λίγα, ἐφ ὅσον ἡ τάση δὲν εἶναι πολύ μεγάλη. Εἰναι αὐτὰ ποὺ ἀποτελοῦν τὸ λεγόμενο ἀντίρρευμα. Γι' αὐτὸ εἶναι

άπαραίτητο ή τάση φραγής, που δρίζεται σε κάθε άνορθωτή, νὰ μὴν ξεπερασθῇ. Έπιστης καὶ τὸ ρεῦμα που περνᾶ στὴν κανονικὴ φορὰ διόδου πρέπει νὰ μὴν εἴναι πολὺ μεγάλο. Διαφορετικὰ δὲ άνορθωτὴς θὰ θερμανθῆ πολὺ.



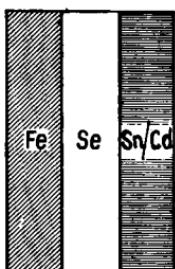
Σχ. 226.

α) Άνορθωτὴς σεληνίου.

Τὸ στοιχεῖο τοῦ άνορθωτῆ σεληνίου ἀποτελεῖται ἀπὸ ἕνα σιδερένιο δίσκο ἐπινικελωμένο, ἐπάνω στὸν ὃποιο ἔχει ἐπιχυθῆ σελήνιο. Ἀφοῦ ψυχθοῦν οἱ πλάκες ὑστερα ἀπὸ τὸ πρῶτο αὐτὸ στάδιο τῆς κατασκευῆς του, δημιουργεῖται ἔνα ἀκανόνιστο στρῶμα ἀπὸ σελήνιο. Ἐν αὐτὸ τώρα ἔνα θερμανθερμανθῆ ὑπὸ ὑψηλὴ πίεση μέχρι 110° περίπου Κελσίου, θὰ σχηματισθῇ ἔνα στρῶμα κρυσταλλικοῦ νικελίου. Ὅστερα ἀπὸ αὐτὴν τὴν φάση τῆς κατασκευῆς αὔξανουν πάλι τὴ θερμοκρασία μέχρι 215°C (σχεδὸν κοντὰ στὸ σημεῖο τήξεως) χωρὶς ὅμως πίεση. Ἡ σύνθεση τοῦ στρῶματος θὰ είναι τώρα ἔνα μίγμα ἀπὸ κρυσταλλικὸ καὶ ἀπὸ ἄμορφο σελήνιο. Ἔτσι, δηλαδὴ, τελικὰ θὰ προκύψῃ ἔνα στρῶμα σεληνίου, που θὰ ἔχῃ καλύτερη ἀγωγιμότητα, σὲ ἔνα πάχος $0,8$ ἥως 1 χιλιοστὸ τοῦ μέτρου (σχ. 227).

— Ἡ διεύθυνση διόδου τοῦ ρεύματος είναι ἀπὸ τὸν σίδηρο (Fe) μέσω τοῦ σεληνίου (Se) πρὸς τὸ ἄλλο ηλεκτρόδιο ποὺ καὶ αὐτὸ κατασκευάζεται ἀπὸ ἔνα εἰδικὸ κράμα.

— Ἡ φρακτικὴ τάση είναι 15 ἥως 25 βόλτ γιὰ κάθε στοι-



I Διεύθυνση δίόδου

Σχ. 227.

χείο. Στήν περιοχή αύτή τῆς τάσεως τὸ ρεῦμα ἐμποδίζεται νὰ περάσῃ σχεδὸν ὀλότελα. Τὸ ἀντίρρευμα ποὺ κατορθώνει νὰ περάσῃ μπορεῖ νὰ θεωρηθῇ ἀμελητέο.

—'Η διάσπαση τοῦ στοιχείου γίνεται ὅταν ἡ τάση ἀνὰ στοιχεῖο φθάσῃ στὰ 28 ἔως 35 βόλτ. 'Αν ξεπεράσωμε τὴν τάση αύτή ἡ καταστροφὴ τοῦ στρώματος τοῦ σεληνίου θὰ είναι ἀναπόφευκτη.

—'Η φόρτιση τοῦ ἀνορθωτῆ, ἐφ' ὅσον προβλέπεται φυσικὸς μόνον ἀερισμός του, δὲν πρέπει νὰ είναι μεγαλύτερη κατὰ μέσον ὅρο ἀπὸ 50 mA γιὰ κάθε cm² τῆς ἐπιφανείας του.

—'Η θερμοκρασία λειτουργίας ἐπιτρέπεται νὰ φθάσῃ περίπου στοὺς 80° C. 'Η θερμοκρασία τοῦ περιβάλλοντος ἔχει ἐπιδραση στὸ ὄριο τῆς φορτίσεως τοῦ ἀνορθωτῆ.

'Αν ἀποθηκεύσωμε γιὰ πολὺ καιρὸ ἔναν ἀνορθωτὴ σεληνίου, τότε θὰ παραμορφωθῇ, δηλαδὴ τὸ ἀντίρρευμά του θὰ γίνη πολλὲς φορὲς μεγαλύτερο ἀπὸ τὸ κανονικό. Συνδέοντας ὅμως τὰ στοιχεῖα τοῦ ἀνορθωτῆ σὲ τάση συνεχοῦς ρεύματος, (θετικὸ πόλο μὲ θετικὸ πόλο) κατορθώνομε νὰ ἔξουδετερώσωμε τὴν παραμόρφωση. 'Εκτελώντας τὴν ἔργασία αὐτὴ δὲν πρέπει νὰ ξεπερνοῦμε τὰ ἐπιτρεπόμενα ὄρια τῆς φρακτικῆς τάσεως καὶ τοῦ ρεύματος φορτίσεως.

Οι ἀνορθωτές σεληνίου κατασκευάζονται τὶς πιὸ πολλὲς φορὲς κατὰ τὸ σύστημα τῶν ἐλεύθερων ἐπιφανειῶν, σύμφωνα μὲ τὸ ὅποιο τὸ ἀντίθετο ἡλεκτρόδιο ἐπιψεκάζεται ἐπάνω στὴν πλάκα τοῦ ἀνορθωτῆ.

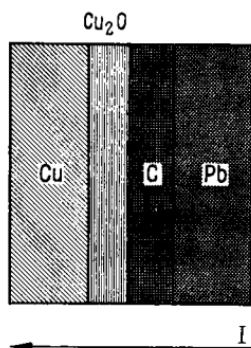
Ένω στὸ σύστημα μὲ συμπιεσμένες πλάκες (ὅπως π.χ. εἶναι οἱ ἀνορθωτές δξειδίου τοῦ χαλκοῦ) τὸ δεύτερο ἡλεκτρόδιο τοποθετεῖται μὲ ἴσχυρὴ συμπίεση.

Ο βαθμὸς ἀποδόσεως τῶν ἀνορθωτῶν σεληνίου φθάνει περίπου τὸ 92%.

β) Ἀνορθωτὴς ὑποξειδίου τοῦ χαλκοῦ.

Ο ἀνορθωτὴς αὐτὸς ἀποτελεῖται ἀπὸ μιὰ χάλκινη πλάκα μὲ ἔνα στρῶμα ὑποξειδίου τοῦ χαλκοῦ (Cu_2O) καὶ μία ἀντίθετη πλάκα ἀπὸ μόλυβδο. Ἀνάμεσα στὶς δύο πλάκες τοποθετεῖται ἔνα στρῶμα γραφίτη, ὅπως δείχνει τὸ σχῆμα 228. Ο ἀνορθωτὴς αὐτὸς κατασκευάζεται κυρίως κατὰ τὸ σύστημα τῆς συμπιέσεως.

Γιὰ νὰ δημιουργήσωμε τὸ στρῶμα τοῦ ὑποξειδίου τοῦ χαλκοῦ, Cu_2O , ἐρυθροπυρώνομε μιὰ χάλκινη πλάκα. Κατὰ τὴν ἐρυθροπύρωση αὐτὴ ἐνώνεται δ χαλκὸς μὲ τὸ δξυγόνο τοῦ ἀέρος καὶ δημιουργεῖται ἔνα ἐπιφανειακὸ στρῶμα δξειδίου τοῦ χαλκοῦ (CuO). Κάτω ἀπὸ τὸ στρῶμα αὐτὸ, ἐπειδὴ ὑπάρχει κάποια σχετικὴ ἀνεπάρκεια δξυγόνου, ἡ ἐνωση μὲ τὴν χάλκινη πλάκα δημιουργεῖ ἔνα



Σχ. 228.

ἄλλο στρῶμα ἀπὸ ὑποξειδίο δμως τοῦ χαλκοῦ (Cu_2O) αὐτὴ τὴ φορά, σὲ πάχος 0,05mm.

Η ἀντίθετη πλάκα πρέπει νὰ ἀκουμπᾶ δμοιόμορφα ἐπάνω στὸ στρῶμα τοῦ ὑποξειδίου τοῦ χαλκοῦ, διαφορετικὰ θὰ δημιουρ-

γηθούν άνισες πυκνότητες ρεύματος, που θὰ δδηγήσουν στήν καταστροφή τοῦ άνορθωτῆ μόλις φορτισθῆ κάπτως έντονα. Οἱ πλάκες ποὺ ἔπαθαν κάποια άνωμαλία ἢ βλάβη, δὲν μποροῦν εὔκολα νὰ άντικατασταθοῦν χωρὶς εἰδικὰ βοηθητικὰ μέσα, άντιθετα ἀπὸ δ, τι συμβαίνει μὲ τὸν άνορθωτῆ σεληνίου.

—'Η διεύθυνση διόδου τοῦ ρεύματος (ποὺ στὸν άνορθωτῆ σημειώνεται ἀπὸ τὸ — πρὸς τὸ +) εἶναι ἀπὸ τὸ ήλεκτρόδιο τοῦ μολύβδου πρὸς τὸ άντιθετο ήλεκτρόδιο, διὰ μέσου τοῦ ύποξειδίου τοῦ χαλκοῦ.

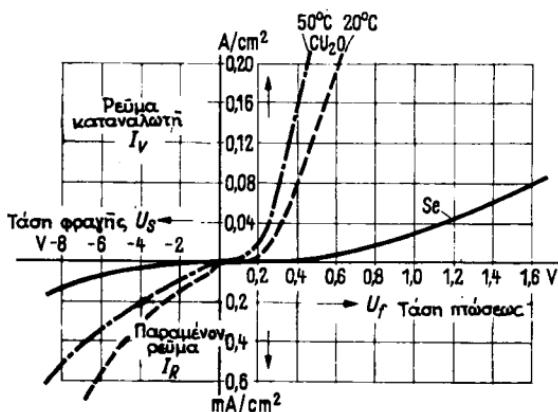
—'Η φρακτικὴ τάση ἔξαρτᾶται ἀπὸ τὸ φορτίο καὶ κυμαίνεται μεταξὺ 5 καὶ 8 V ἀνὰ στοιχεῖο, μὲ μέγιστο 15 V.

—'Η μέγιστη φόρτιση εἶναι περίπου 30 mA γιὰ κάθε cm², μὲ τὴν προϋπόθεση ὅτι θὰ ύπάρχῃ κανονικὴ φυσικὴ ψύξη. Ἐν δ ἀνορθωτῆς ψύχεται τεχνητὰ - διόπτε τὴ θερμοκρασία δὲν πρέπει νὰ ξεπερνᾶ τοὺς 50° C - μποροῦμε νὰ αὐξήσωμε τὴ φόρτιση μέχρι 150 mA/cm².

Οἱ άνορθωτὲς ύποξειδίου τοῦ χαλκοῦ δὲν παραμορφώνονται ἀν παραμείνουν ἀποθηκευμένοι γιὰ πολὺν καιρό.

—'Ο βαθμὸς ἀποδόσεώς τους φθάνει τὸ 70%.

Στὸ παρακάτω σχῆμα 229, παριστάνονται οἱ καμπύλες τῶν



B

Σχ. 229.

χαρακτηριστικῶν ἴδιοτήτων τῶν ἀνορθωτῶν σεληνίου καὶ ὑποξειδίου τοῦ χαλκοῦ στὸ ἕδιο διάγραμμα, γιὰ σύγκριση.

Ἡ διαδρομὴ τῶν καμπυλῶν τοῦ ἀνορθωτῆ ὑποξειδίου τοῦ χαλκοῦ δεῖχνει, ὅτι πρέπει νὰ ὑπολογίζωμε μὲ διαφορετικὲς τιμές, ὅταν οἱ θερμοκρασίες λειτουργίας εἰναι διαφορετικές. Ἐνῶ ἀντίθετα στοὺς ἀνορθωτές σεληνίου οἱ τιμὲς εἰναι ἀνεξάρτητες ἀπὸ τὶς θερμοκρασίες λειτουργίας.

Ἡ φόρτιση, δηλαδὴ τὸ ρεῦμα καταναλώσεως σὲ ἀμπέρ, ποὺ ἀναφέρεται στὸ διάγραμμα, εἰναι γιὰ ἓνα τετραγωνικὸ ἑκατοστὸ τῆς ἐπιφανείας τοῦ ἀνορθωτῆ.

Ἄπὸ τὴ συσχέτιση τοῦ ρεύματος καταναλώσεως καὶ τῆς πτώσεως τάσεως προκύπτει ὅτι ἡ πτώση τάσεως ποὺ παρουσιάζεται, εἰναι τόσο μεγαλύτερη, ὅσο μεγαλύτερη εἰναι ἡ πυκνότητα τοῦ ρεύματος στὴ στήλη τοῦ ἀνορθωτῆ.

Στοὺς ἀνορθωτές σεληνίου οἱ καμπύλες εἰναι πολὺ πιὸ δμαλὲς ἀπὸ ὅ, τι στοὺς ἀνορθωτές ὑποξειδίου τοῦ χαλκοῦ. Ἀπὸ αὐτές προκύπτει ὅμως, ὅτι γιὰ τὴν ἴδια φρακτικὴ τάση, τὸ ἀντίρρευμα εἰναι πολὺ μικρότερο στοὺς ἀνορθωτές σεληνίου, πρᾶγμα ποὺ ἀποτελεῖ ἔνα ἰδιαίτερο πλεονέκτημα σ' αὐτούς.

γ) Ἀνορθωτές πυριτίου.

Μὲ τὴν χρησιμοποίηση τοῦ ἀνορθωτῆ πυριτίου στὶς ἐγκαταστάσεις παροχῆς ρεύματος, κατωρθώθηκε νὰ ἔξασφαλισθοῦν ὁρισμένα πλεονεκτήματα σὲ σύγκριση πρὸς τοὺς προηγούμενους τύπους ἀνορθωτῶν.

Ἡ φρακτικὴ τάση γιὰ κάθε στοιχεῖο φθάνει τὰ 380V περίπου.

Ἡ μέγιστη φόρτιση στὴν περίπτωση τοῦ αύτοαερισμοῦ εἰναι περίπου 80 A/cm^2 . Ὁταν ἔχωμε τεχνητὴ ψύξη τῶν πλακῶν, ἡ φόρτιση μπορεῖ νὰ φθάσῃ τὰ 200 A/cm^2 .

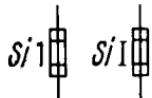
Ἡ θερμοκρασία λειτουργίας δὲν πρέπει νὰ εἰναι μεγαλύτερη ἀπὸ τοὺς 140° C .

Ο βαθμὸς ἀποδόσεως εἰναι 99,6 % περίπου.

Τὰ εύνοϊκὰ αὐτὰ χαρακτηριστικὰ τοῦ ἀνορθωτῆ πυριτίου ἐπιτρέπουν νὰ γίνεται 15 φορὲς μικρότερος στὶς διαστάσεις του ἀπὸ τὸν ἀνορθωτὴ σεληνίου, γιὰ τὴν ἴδια ἴσχυ.

XX. ΑΣΦΑΛΕΙΕΣ

α) Ανασυγκολλητή άσφαλεια.



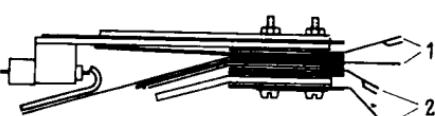
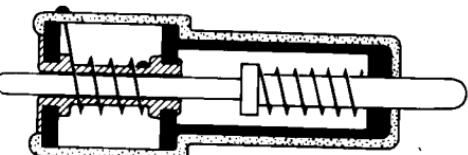
Οι άνασυγκολλητές άσφαλειες (άσφαλειες που μπορούν να ξανακολληθούν) χρησιμοποιούνται σαν άτομικές άσφαλειες στις τηλεφωνικές έγκαταστάσεις.



Οι άσφαλειες αύτές άποτελούνται από δύο σιδερένιο άξονισκο τοποθετημένο στὸν άξονα μιᾶς κυλινδρικῆς φύσιγγας, που είναι κατασκευασμένη από δύο κράμα μολύβδου. Ο άξονισκος είναι μονωμένος από τὴν φύσιγγα. Ένα σπειροειδές έλατήριο τὸν πιέζει νὰ ξεφύγη. Σὲ ψυχρὴ κατάσταση ὅμως συγκρατεῖται στὴ θέση του από δύο ύλικὸ, σὰν κόλληση, που εύρισκεται στὴν ἐσωτερικὴ ἐπιφάνεια ἐνὸς θερμικοῦ πηνίου, τὸ δποτοίο διαπερᾶ δ ἀξονίσκο. Τὰ δρια τοῦ τυλίγματος τοῦ πηνίου καταλήγουν τὸ δύο στὸ κέλυφος καὶ τὸ ἄλλο στὸν άξονίσκο.

Οι άσφαλειες αύτές τοποθετοῦνται σὲ μία κυλινδρικὴ ύποδοχὴ, που αποτελεῖ τὸν δύο πόλο τοῦ κυκλώματος, ἐνῶ δ ἄλλος πόλος συνδέεται σὲ δύο έλατήριο (σὰν απλὸ μεταλλικὸ έλασματάκι) που συγκρατεῖται από τὸν άξονίσκο τῆς άσφαλείας.

Μία κατὰ μῆκος τομὴ τῆς άσφαλείας αύτῆς καὶ ἡ ύποδοχὴ της φαίνεται στὸ σχῆμα 230.



1 Κύκλωμα άσφαλείας 2 Κύκλωμα σημάνσεως

Σχ. 230.

Όταν περάσῃ ρεῦμα περισσότερο από τὸ κανονικό, ζεσταίνεται τὸ θερμικὸ τύλιγμα τοῦ πηνίου τόσο, ώστε μαλακώνει ἡ κόλληση που συγκρατεῖ τὸν άξονίσκο τῆς άσφαλείας. Τὸ σπειροειδές έλατήριο, που πιέζει τὸν άξονίσκο, τὸν μετακινεῖ πρὸς τὰ ἐμπρός,

γιατί δὲν μπορεῖ πιά νὰ συγκρατηθῇ ἀπό τὴν κόλληση. "Ετσι ξεφύγει ἀπό τὴν κανονικὴ θέση του καὶ ἐλευθερώνει τὸ ἐλατήριο τῆς ὑποδοχῆς, διὰ μέσου τοῦ ὅποιου ἔκλειε τὸ ἡλεκτρικὸ κύκλωμα. Μὲ τὴν ἐλευθέρωση τοῦ ἐλατηρίου αὐτοῦ, διακόπτεται καὶ τὸ κύκλωμα ποὺ ἀσφαλίσαμε, ἐνῶ ταυτοχρόνως κλείεται μὲ μιὰ εἰδικὴ ἐπαφή, ποὺ ἔχει στὴ ράχη του, ἕνα ίδιαίτερο κύκλωμα σημάνσεως.

Οἱ ἀσφάλειες τοῦ τύπου αὐτοῦ ἔχουν τὴν δυνατότητα νὰ ξανασυγκολλοῦνται. Γιὰ τὴν ἐπανασυγκόλλησή τους πρέπει νὰ χρησιμοποιοῦνται μόνο εἰδικὲς διατάξεις ἐπανασυγκολλήσεως. Μόνο ἔτσι ἔξασφαλίζεται ὅτι ἡ ἀσφάλεια θὰ ξαναλειτουργήσῃ ἀργότερα κανονικά. Χάρη στὴ διάταξη αὐτὴ εἶναι δυνατόν νὰ διαπιστωθῇ ἐπίσης ἀνάρχη βλάβη στὸ θερμικὸ πηνίο τῆς ἀσφαλείας καὶ νὰ διορθωθῇ.

Οἱ ἀσφάλειες αὐτὲς πρέπει νὰ ἐλέγχωνται ώς πρὸς τὴν ἀντίστασή τους τουλάχιστον μιὰ φορὰ τὸ χρόνο.

'Αλλαγὴ μιᾶς ἀσφαλείας μὲ ἄλλη μεγαλύτερης ἐντάσεως ἐπιτρέπεται νὰ γίνη μόνο ὑστερα ἀπὸ ἀδεια τοῦ 'Ἐργοστασίου.

Π Ι Ν Α Κ Α Σ 18

Ρεῦμα τῆς ἀσφαλείας, σὲ A	Χρῶμα ἀσφαλείας	Αντίσταση σὲ Ω	Ρεῦμα συνεχοῦς ροής σὲ A	Ρεῦμα ἐπανασυγκολλ. τῆς ἀσφαλείας σὲ A
0,15	πορτοκαλὶ	45,0 έως 55,0	0,08	0,25
0,2	ἀνοικ. κόκκινο	25,5 > 28,5	0,1	0,3
0,5	καφὲ	4,5 > 5,5	0,3	0,8
0,75	κίτρινο	2,4 > 2,7	0,4	1,0
0,9	σκοῦρο μπλὲ	1,7 > 1,88	0,45	1,2
1	λευκὸ	1,4 > 1,52	0,5	1,35
1,2	ἀνοικτὸ μπλὲ	0,7 > 0,85	0,7	1,8
1,5	κόκκινο	0,45 > 0,55	0,8	2,0
2	γκρὶ	0,29 > 0,35	1,0	3,0
3	πράσινο	0,1 > 0,14	2,0	4,0
6	μπλὲ	0,04 + 0,004	4,0	7,5

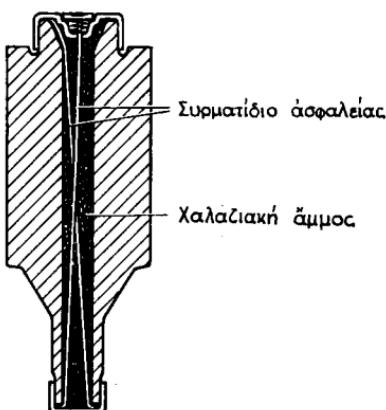
Τὸ σημεῖο τήξεως τοῦ συγκολλητικοῦ ύλικοῦ τῆς ἀσφαλείας (Woodmetall) εἶναι περίπου 60° C. Τὸ συγκολλητικὸ αὐτὸ ύλικό εἶναι κράμα ἀπὸ 50 % βισμούθιο (Bi), 25 % μόλυβδο (Pb), 12,5 % κασσίτερο (Sn), καὶ 12 % κάδμιο (Cd).

Οἱ ἐντάσεις τοῦ ρεύματος, ποὺ εἶναι δυνατὸν νὰ τήξουν τὶς ἀσφάλειες καὶ ποὺ ἀναφέρονται στὸν παρακάτω Πίνακα 18, εἶναι σημειωμένες ἐπάνω στὸ κέλυφος τῆς ἀσφαλείας, καὶ φανερώνουν ὅτι ἀν περάσῃ τὸ ρεῦμα αὐτὸ θὰ λειτουργήσουν ἀμέσως (τὸ ἀργότερο μετὰ 40 δευτερόλεπτα).

Ἄν ἀντίθετα περνᾶ ἀπὸ τὴν ἀσφάλεια τὸ μέγιστο ἐπιτρεπόμενο ρεῦμα, ποὺ δύναμάζεται καὶ ἀνεκτὸ ρεῦμα συνεχοῦς ροῆς σύμφωνα μὲ τὰ Γερμανικὰ πρότυπα DIN, (λέγεται καὶ δύνομαστικὴ ἐνταση ρεύματος ἀσφαλείας – Dauerstrom), τότε ἡ ἀσφάλεια δὲν τήκεται, ἔστω καὶ ἀν περάσῃ πάρα πολὺς χρόνος.

β) Συντηκτικὴ ἀσφάλεια.

Οἱ συντηκτικὲς ἀσφάλειες χρησιμοποιοῦνται σὰν κύριες ἀσφάλειες στὰ ίκριώματα, ὅπου στηρίζομε τοὺς ἐπιλογεῖς. Συνήθως χρησιμοποιοῦμε σώματα ἀσφαλειῶν τύπου Diazed καὶ φύσιγγες τύπου N – Diazed. (Ἡ δύνομασία Diazed ἔχει κατατεθῆ ὡς σῆμα τοῦ προϊόντος).



Σχ. 231.

Έὰν τὸ ρεῦμα ξεπεράσῃ τὴν κανονική του ἔνταση λυώνει τὸ σύρμα τῆς ἀσφάλειας, ποὺ εύρισκεται μέσα στὸ σῶμα τῆς πορσελλάνης (τῆς φύσιγγας).

Τὸ ἡλεκτρικὸ τόξο ποὺ θὰ ἀναπτυχθῇ σβύνεται μέσα στὴν χαλαζιακὴ ἄμμο, ποὺ τὸ περιβάλλει, καὶ τὸ πλακίδιο ποὺ ἐδράζεται ἐπάνω σὲ ἓνα μικρὸ ἐλατηριάκι στὸ μέτωπο τῆς ἀσφάλειας ξεπετάγεται καὶ μᾶς δείχνει ὅτι ἡ ἀσφάλεια κάηκε (σχ. 231). Τὰ χρώματα τῶν χαρακτηριστικῶν αὐτῶν πλακιδίων τὰ βλέπομε στὸν Πίνακα 19.

Π Ι Ν Α Κ Α Σ 19

Κίτρινο = 1 A	Πράσινο = 6 A	Μπλέ = 20 A
Ρόζ = 2 A	Κόκκινο = 10 A	Κίτρινο = 25 A
Κίτρινο/καφὲ = 4 A	Γκρι = 15 A	Μαύρο = 35 A

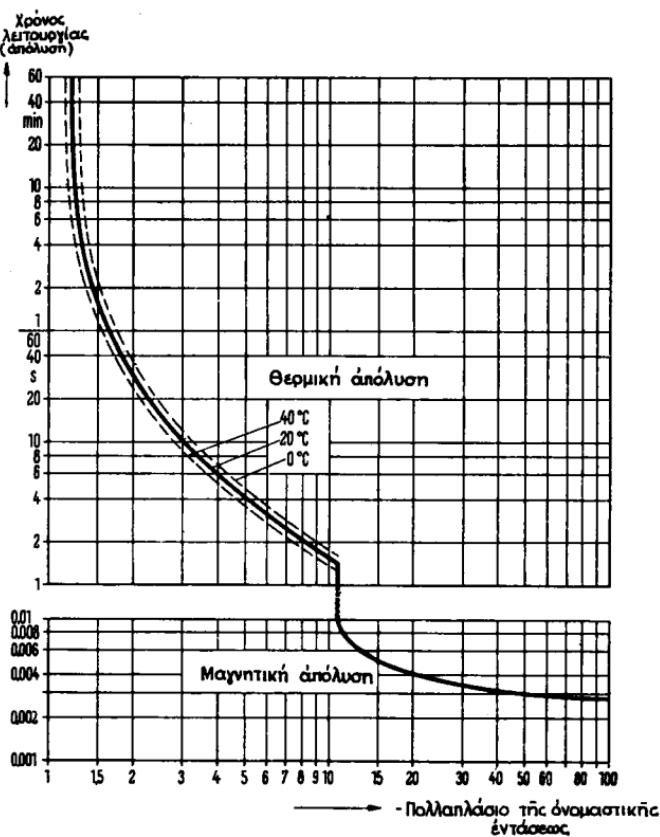
γ) Τηλεφωνικοὶ προστατευτικοὶ διακόπτες.

Ἐκτὸς ἀπὸ τὶς ἀνασυγκολλητὲς καὶ τὶς συντηκτικὲς ἀσφαλειες χρησιμοποιοῦνται δλοένα καὶ περισσότερο καὶ οἱ προστατευτικοὶ διακόπτες. Ὁ τρόπος αὐτὸς τῆς προστασίας κατὰ τοῦ ὑπερβολικοῦ ρεύματος (ὑπερεντάσεις) προέρχεται ἀπὸ τὶς διάφορες ἀνάλογες ἐφαρμογὲς ποὺ ἔγιναν στὸ πεδίο τῆς Τεχνικῆς τῶν ἴσχυρῶν ρευμάτων. Γιὰ τὴν διακοπὴ τοῦ ρεύματος χρησιμοποιοῦνται ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον δύο συγχρόνως συστήματα, τὸ θερμικὸ καὶ τὸ μαγνητικό.

Ο μηχανισμὸς τῆς θερμικῆς διακοπῆς ἔχει τὴ μορφὴ μιᾶς διμεταλλικῆς λωρίδας καὶ διακόπτει τὸ ρεῦμα, ποὺ ξεπερνᾷ στὴν ἔνταση τὴν ὀνομαστικὴ τιμὴ (ὅπως τὴν δείχνει ἡ καμπύλη τοῦ σχήματος 232), μόλις περάσῃ ἔνας δρισμένος χρόνος.

Ἄν τὸ ρεῦμα π.χ. εἶναι διπλάσιο ἀπὸ τὴν ὀνομαστικὴ τιμὴ τοῦ προστατευτικοῦ διακόπτη, ἡ διακοπὴ πρέπει νὰ γίνη μέσα σὲ 40 δευτερόλεπτα. (βλέπε πίνακα 20, σελ. 213).

Ο μηχανισμὸς τῆς μαγνητικῆς διακοπῆς (διακοπὴ βραχυκυκλώματος) προκαλεῖ τὴν διακοπὴ τοῦ ρεύματος, ὅταν αὐτὸς γίνη 11 φορὲς μεγαλύτερο ἀπὸ τὴν ὀνομαστικὴ τιμὴ λειτουργίας τοῦ

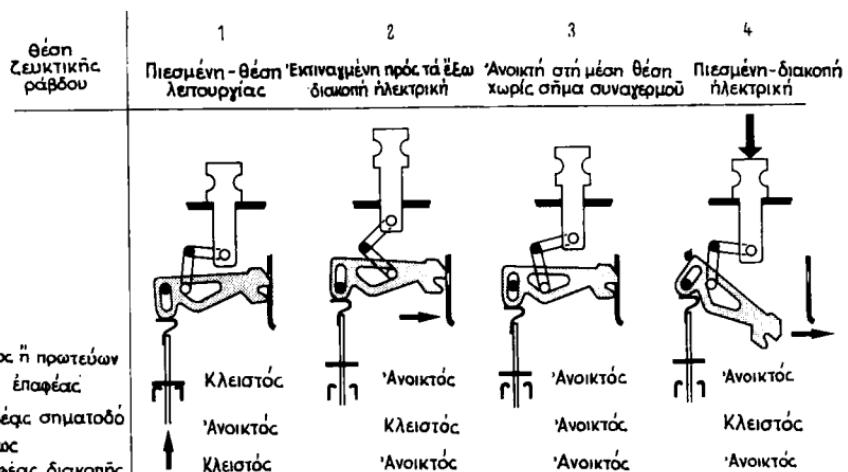


Σχ. 232.

διακόπτη, καὶ μάλιστα σὲ χρόνο 6 περίπου χιλιοστῶν τοῦ δευτερολέπτου.

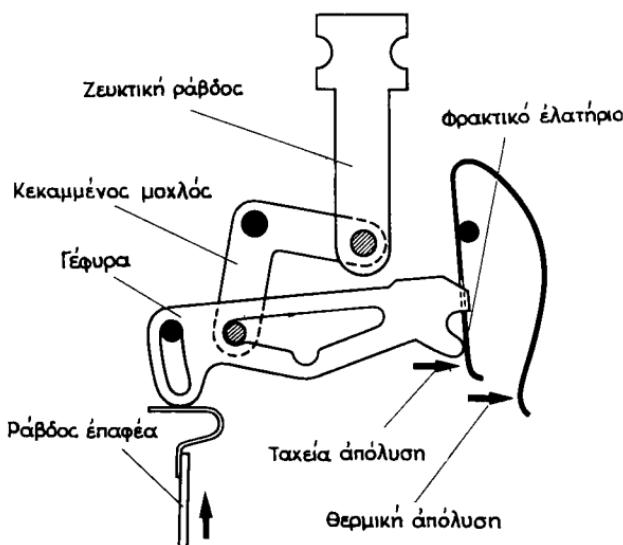
Οι 4 ζευκτικὲς θέσεις τοῦ τηλεφωνικοῦ προστατευτικοῦ διακόπτη παριστάνονται στὸ σχῆμα 233.

Ἡ θέση 1 ἀνταποκρίνεται στὴν κατάσταση λειτουργίας. Στὴ θέση αὐτῇ ἡ ζευκτικὴ ράβδος εἶναι πιεσμένη καὶ δικρίως ἐπαφέας κλεισμένος. Ἀν διακόπτης λειτουργήσῃ, εἴτε χάρη στὸν θερμικὸν μηχανισμὸν του, εἴτε χάρη στὸν μαγνητικὸν μηχανισμὸν του, θὰ ἀπελευθερωθῇ τὸ φρακτικὸν ἔλαττήριο, μὲ ἀποτέλεσμα νὰ μετατοπισθῇ διαλινδρομικὸς δξονίσκος, ὑπακούοντας στὴν πίεση τοῦ ἔλα-



Σχ. 233.

τηρίου τοῦ κυρίως έπαφέα διά μέσου τῆς ράβδου του, ὅπως δείχνει τὸ σχῆμα 234.



Σχ. 234.

ΠΙΝΑΚΑΣ 20

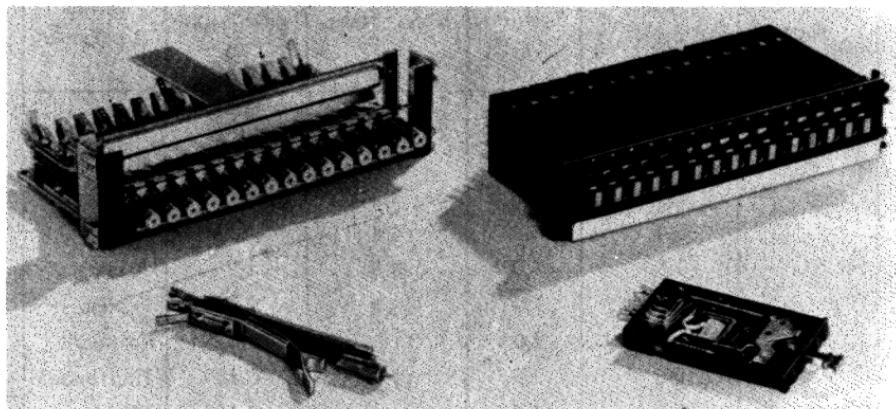
Χαρακτηρι- σμός	Όνομαστική ένταση A	Ρεῦμα διακοπῆς		Μέγιστη έσωτερική άντίσταση Ω	Χαρακτηρι- στικά χρώματα
		θερμικής	μαγνητικής		
	A	A			
FS 57a (Fg sich 62ab)	0,1	0,2	1,0	42,5	Κόκκινο
	0,15	0,3	1,76	18,9	Πορτοκαλλί
	0,3	0,6	3,3	4,7	Μαύρο
	0,4	0,8	4,4	2,66	Καφέ
	0,5	1,0	5,5	1,7	Λευκό
	0,85	1,5	8,8	0,755	Γκρίζο
	1,0	2,0	11	0,425	Κόκκινο
	1,6	3,0	17,6	0,189	Πορτοκαλλί
	2,0	4,0	22	0,106	Μπλέ
	3,0	6,0	33	0,047	Μαύρο
FS 57b (Fg sich 61ab)	0,1		0,15	42,5	Κόκκινο
	0,2		0,3	10,6	Μπλέ
	0,4		0,6	2,66	Καφέ
	0,8		1,2	0,66	Γκρίζο
	2,0		3,0	0,106	Μπλέ
	4,0		6,0	0,0266	Καφέ

‘Η ζευκτική ράβδος έκτινάσσεται πρὸς τὰ ἔξω καὶ διακόπτης σταματᾷ στὴ θέση 2.

Στὴ θέση 3 διακόπτης είναι δυνατὸν νὰ κλείσῃ μόνο μὲ τὸ χέρι. Σ’ αὐτὴν ὅλοι οἱ ἐπαφεῖς είναι ἀνοικτοί. ‘Αν ξαναπίεσωμε πάλι ἔνα διακόπτη, ποὺ εἶχε λειτουργήσει προηγουμένως (εἶχε ἀνοίξει), χωρὶς νὰ ἔχωμε ἐντοπίσει καὶ διορθώσει τὴ βλάβη, ξαναλειτουργεῖ ἀμέσως πάλι καὶ μένει στὴ θέση 4. Τώρα είναι δυνατὸν νὰ τὸν ξαναεπαναφέρωμε στὴ θέση λειτουργίας, μόνον ὅταν τραβήξωμε μὲ τὸ χέρι τὴν ζευκτική ράβδο πρὸς τὰ ἔξω.

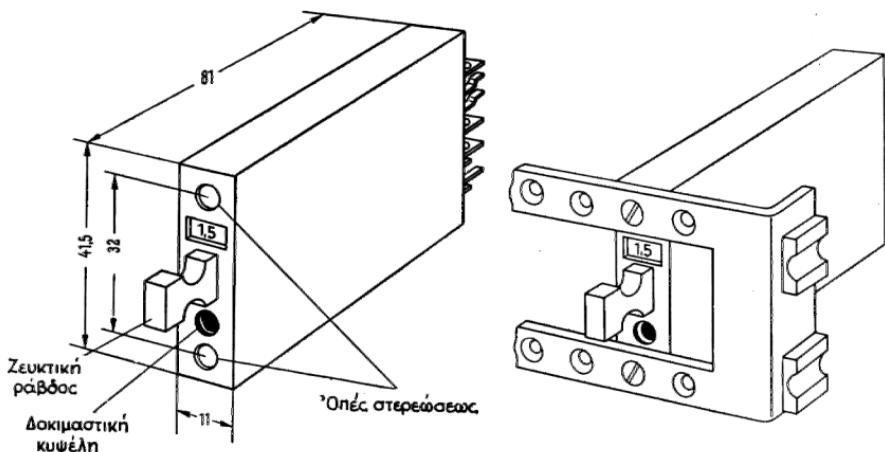
‘Η σύγκριση ἀνάμεσα σὲ δύο ἀσφαλειολωρίδες (λωρίδες μὲ πολλὲς παράλληλες ἀσφάλειες), μία μὲ ἀσφάλειες ἀνασυγκολητὲς καὶ μία μὲ προστατευτικοὺς διακόπτες, μπορεῖ νὰ γίνη καὶ στὸ

σχῆμα 235, ἀπό ὅπου μπορεῖ κανεὶς νὰ διακρίνῃ τὸν χῶρο που καταλαμβανει τὸ κάθε εἶδος χωριστά.



Σχ. 235.

Απὸ τὸ σχῆμα 236 μπορεῖ κανεὶς νὰ ἀντιληφθῇ τὶς διαστάσεις τοῦ προστατευτικοῦ διακόπτη καὶ ἀκόμα τὸν συνηθισμένο τρόπο στερεώσεώς του.



Σχ. 236.

XXI. ΛΥΧΝΙΕΣ.

— (X) — Οι λυχνίες χρησιμεύουν κυρίως για τήν διπλική σηματοδότηση. Διακρίνομε δύο είδῶν λυχνίες : α) μὲν νῆμα μεταλλικό καὶ β) μὲν νῆμα ἀπὸ ἄνθρακα. Στὶς νεώτερες κατασκευὲς χρησιμοποιοῦν ἀποκλειστικὰ λυχνίες μὲν νῆμα μεταλλικό.

Οἱ τιμὲς ἀντιστάσεων τῶν τηλεφωνικῶν — μικρολυχνιῶν (DIN 49238) μὲν μεταλλικὸν νῆμα δίνονται στὸν Πίνακα 21.

Τὰ χρώματα τῶν σηματοδοτικῶν λυχνιῶν DIN 49812 ἔχουν τὴν ἔξης σημασία στὰ Κέντρα μὲν ύψοστροφικοὺς ἐπιλογεῖς :

Μπλὲ — Μέγας συναγερμὸς, δηλαδὴ κάηκε κυρία ἀσφάλεια.

Κόκκινη — Μικρὸς συναγερμὸς, δηλαδὴ κάηκε ἀτομικὴ ἀσφάλεια.

Πράσινη — Ἐλεγχος ἐπιλογέα (WK), δηλαδὴ ὁ μαγνήτης τοῦ ἐπιλογέα διαρρέεται συνεχῶς ἀπὸ ρεῦμα.

Κίτρινη — Ἐλεγχος ἐκστροφῆς, δηλαδὴ ὁ ἐπιλογέας εὑρίσκεται στὸ βῆμα ἐκστροφῆς (δὲν βρῆκε ἐλεύθερη ἔξοδο).

Μάττη — Ἐνωση μὲν τῇ γῇ, δηλαδὴ ἔνας ἀγωγὸς α ἔχει ἔνωση μὲν τὸ δυναμικὸ τῆς γῆς.

Κίτρινη — Μπλοκάρισμα, δηλαδὴ ὁ συνδρομητῆς δὲν ἐκρέμασε τὸ λευκὴ ἀκουστικό.

*Αχροη — Δείχνει μιὰ κατάληψη.

Π Ι Ν Α Κ Α Σ 21

Όνομαστικὴ τάση καὶ δύναμαστικὴ ἔνταση	'Αντίσταση τοῦ θερμαντικοῦ νήματος ἐν ψυχρῷ ἐν θερμῷ	
24 V / 0,05 A	50 έως 65	480 \pm 10%
24 V / 0,08 A	32 » 33	300 \pm 10%
60 V / 0,06 A		1000 \pm 10%

XXII. ΓΕΙΩΣΗ

Στοὺς Γερμανικοὺς κανονισμούς, ὅ,τι ἀφορᾶ στὶς γειώσεις στὸ πεδίο τῶν ίσχυρῶν ρευμάτων περιλαμβάνεται στὸ

τεύχος VDE 0100, και ότι άφορά στά άσθενή ρεύματα περιλαμβάνεται στό τεύχος VDE 0800.

Γείωση είναι μία άγωγιμη σύνδεση μεταξύ του μεταλλικού μέρους μιᾶς έγκαταστάσεως, πού πρέπει νά γειωθῇ, και τῆς γῆς.

Οι πιὸ σπουδαῖες γειώσεις είναι α) ή γείωση προστασίας, και β) ή γείωση λειτουργίας.

 'Η γείωση προστασίας είναι ή γείωση ένδος μέρους τῆς έγκαταστάσεως πού δὲν ἀνήκει στὸ ἡλεκτρικὸ κύκλωμα τῆς λειτουργίας. "Έχει σκοπὸ νὰ ἐμποδίζῃ τὴ δημιουργία τάσεων ἀνάμεσα στὰ μέρη αὐτὰ τῆς έγκαταστάσεως καὶ στὴ γῆ. Γιατὶ ἀν περάσῃ ρεῦμα, κατ' εὐθείαν μέσα ἀπὸ τὴν ἀνθρώπινη καρδιὰ μπορεῖ νὰ ἔχῃ θανατηφόρο ἀποτέλεσμα καὶ ὅταν ἀκόμη ἡ τάση τοῦ ἐναλλασσομένου ρεύματος ξεπεράσῃ λίγο τὰ 65V.

'Ο χάλκινος άγωγὸς μὲ τὸν ὅποιο πραγματοποιοῦμε τὴν προστατευτικὴ γείωση πρέπει νὰ ἔχῃ διατομὴ τουλάχιστον 2,5mm².

Σὲ πολλὰ δίκτυα ίσχυρῶν ρευμάτων χρησιμοποιοῦν σὰν προστατευτικὸ άγωγὸ τὸν οὐδέτερο άγωγὸ τοῦ τριφασικοῦ ρεύματος.

 'Η γείωση λειτουργίας είναι ή γείωση ένδος μέρους τῆς έγκαταστάσεως πού ἀνήκει στὸ καθαυτὸ ἡλεκτρικὸ κύκλωμα τῆς λειτουργίας.

Είναι ἀπαραίτητη γιά τὴ λειτουργία τῆς έγκαταστάσεως, διότι ἔνα μέρος τῶν ρευμάτων λειτουργίας ρέει μέσω τῆς γῆς. 'Ἐπὶ πλέον ἡ γείωση λειτουργίας είναι ἀναγκαῖα σὰν ἔνα κοινὸ σημεῖο ἀναφορᾶς (συνδέσεως) τῶν διαφόρων έγκαταστάσεων παροχῆς ἡλεκτρικοῦ ρεύματος, ποὺ γίνονται σὲ διάφορα σημεῖα ένδος τόπου ἡ μιᾶς έγκαταστάσεως.

"Αν δὲν εἴχαμε τὴν γείωση αὐτή, θὰ ἐπρεπε ἀπαραίτητα, νὰ συνδέσωμε τὶς διάφορες έγκαταστάσεις μὲ εἰδικοὺς άγωγοὺς μεταξύ τους, ἐνῶ μὲ τὴ γειώση τοὺς ἔσοικονομοῦμε.

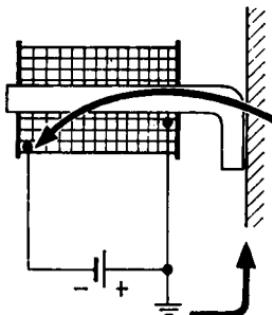
Στὶς τηλεφωνικὲς έγκαταστάσεις γειώνομε πάντοτε τὸν θετικὸ πόλο τῆς ἡλεκτροπαροχῆς τοῦ συνεχοῦς ρεύματος.

Πρέπει ὅμως νὰ ἐπιστήσωμε τὴν προσοχὴ τοῦ ἀναγνώστη, διότι σὲ διάφορα πεδία τῆς τηλεφωνικῆς τεχνικῆς, γειώνομε καμιὰ φορὰ καὶ τὸν ἀρνητικὸ πόλο ἡ καὶ ἔνα ἐνδιάμεσο σημεῖο

τάσεως τῆς πηγῆς τοῦ συνεχοῦς ρεύματος. Αύτὸ γίνεται ἀπὸ λόγους ἀνάγκης, γιὰ τὴν πραγματοποίηση δρισμένων συνδεσμολογιῶν.

Στὸ ἔρωτημα, γιατὶ γειώνεται στὶς τηλεφωνικὲς ἐγκαταστάσεις τὶς περισσότερες φορὲς ὁ θετικὸς ἀγωγός, δίνεται ἡ ἀπάντηση, ὅτι μὲ τὴ σύνδεση αὐτὴ ἐμποδίζεται ἡ μετανάστευση ύλικοῦ (χαλκοῦ) ἀπὸ τὰ τυλίγματα πρὸς τοὺς σιδηρένιους πυρήνες τῶν ρωστήρων, τὴν δόποίαν θὰ προκαλοῦσαν τὰ διαφεύγοντα (έρποντα) ρεύματα, (δηλαδὴ τὰ ἐλάχιστα ρεύματα ποὺ διαρρέουν πρὸς τὴν γῆ ἀπὸ σφάλματα ἢ ἀδυναμίες τῆς μονώσεως).

Τὸ σχῆμα 237 δείχνει ὅτι μὲ τὸν θετικὸ πόλο γειώνομε τὰ



Σχ. 237.

διαφεύγοντα ρεύματα, ποὺ κινοῦνται ἀπὸ τὸν σιδερένιο πυρήνα πρὸς τὸ τύλιγμα καὶ ὅχι ἀντίθετα. "Ετσι δὲ κίνδυνος νὰ διακοπῇ τὸ ψιλὸ ἴδιως σύρμα τοῦ τυλίγματος, ἐξ αἰτίας μεταναστεύσεως ύλικοῦ, δὲν ὑπάρχει πλέον.

Στὶς ἐγκαταστάσεις ποὺ ἔχουν στὸ κύκλωμα λειτουργίας γενικὴ ἀσφάλεια μὲ ὀνομαστικὴ ἔνταση μέχρι 350 Α, ἡ διατομὴ τοῦ ἀγωγοῦ γειώσεως λειτουργίας πρέπει νὰ εἴναι τόση, ὥστε ὃν συμβῇ ἔνα βραχυκύκλωμα ἀνάμεσα στὴν γῆ καὶ στὸν ἀγωγὸ τῆς γενικῆς ἀσφάλειας, ποὺ δὲν εἴναι γειωμένος, νὰ μὴ παραπρηθῇ ἀπαράδεκτη ὑπερθέρμανση τοῦ ἀγωγοῦ γειώσεως. (Πίν. 22).

"Ο ἀγωγὸς αὐτὸς εἴναι δυνατὸν νὰ τοποθετηθῇ καὶ γυμνός, ἀλλὰ θὰ πρέπει νὰ προστατευθῇ κατὰ τῆς διαβρώσεως καὶ τοῦ κινδύνου νὰ τραυματισθῇ ἀπ' ἔξω (μηχανικά).

"Οταν οἱ ὀνομαστικὲς ἔντάσεις τῆς γενικῆς ἀσφάλειας εἴναι

μεγαλύτερες άπό 350 Α, πρέπει νὰ χρησιμοποιοῦμε χονδρότερο σύρμα. Γενικὰ ὅμως εἰναι ἀρκετὴ ἡ γείωση μὲ διατομὴ σύρματος 95 mm².

ΠΙΝΑΚΑΣ 22

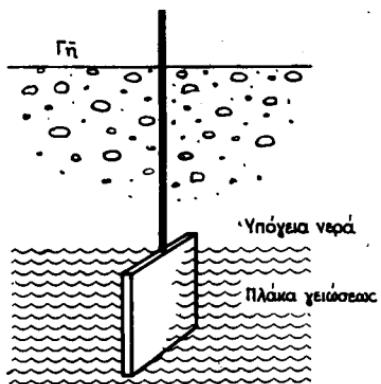
Όνομαστική ἔνταση τῆς γενικῆς ἀσφάλειας	Διατομὴ τοῦ ἀγωγοῦ τῆς γείωσεως λειτουργίας
μέχρι 25 Α	2,5 mm ²
» 35 Α	4 mm ²
» 50 Α	6 mm ²
» 60 Α	10 mm ²
» 125 Α	16 mm ²
» 160 Α	25 mm ²
» 225 Α	35 mm ²
» 260 Α	50 mm ²
» 350 Α	70 mm ²

Ἡ ἀντίσταση γείωσεως εἰναι ἡ ἀντίσταση τοῦ ἀγωγοῦ γείωσεως, συμπεριλαμβανομένης καὶ τῆς ἀντιστάσεως ποὺ παρουσιάζεται στὴ διάβαση τοῦ ρεύματος ἀπὸ τὸν γειωτὴ πρὸς τὴν καθαυτὸ γῆ. Ἡ ὑγρὴ γῆ ($\rho = 10^8$ ἕως 10^{10} $\frac{\Omega \text{ mm}^2}{\text{m}}$) ἔχει ἀντίσταση περί-

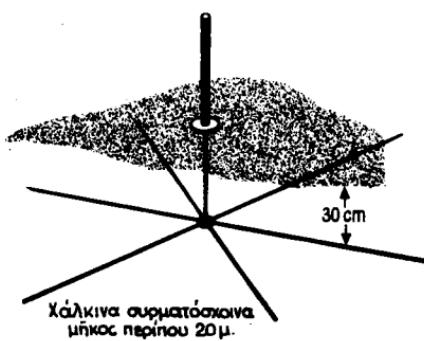
που Ο Ω , διότι ὅλη ἡ διατομὴ τῆς γῆς εἰναι διαθέσιμη σὰν ἀγωγός. Γιὰ νὰ διατηρήσωμε σὲ χαμηλὰ ὅρια τὴν ἀντίσταση διαβάσεως τοῦ ρεύματος ἀπὸ τὸν γειωτὴ στὴ γῆ, κατασκευάζομε τὸν γειωτὴ μὲ ὅσο τὸ δυνατὸν μεγαλύτερη ἐπιφάνεια. Στοὺς γειωτὲς δίνομε μορφὴ πλάκας γείωσεως (σχ. 238) ἢ ράβδου ἢ ταινίας γείωσεως (σχ. 239).

Ἡ πιὸ εύνοϊκὴ τοποθέτηση τοῦ γειωτῆ εἰναι κάτω ἀπὸ τὴν στάθμη τῶν ὑπογείων νερῶν τῆς περιοχῆς.

Στὶς περισσότερες περιπτώσεις χρησιμοποιοῦνται γειωτὲς μὲ πλάκες. Παρ' ὅλα αὐτά, ὅταν τὰ ὑπόγεια νερὰ βρίσκωνται σὲ σχετικὰ μεγάλο βάθος, χρησιμοποιοῦμε γειωτὲς μὲ μορφὴ ράβδου. "Οταν πάλι τὸ ἔδαφος εἰναι ξηρό, χρησιμοποιοῦμε γειωτὲς μὲ μορφὴ ταινίας.



Σχ. 238. Πλάκα γειώσεως.



Σχ. 239. Ταινία γειώσεως.

Όταν έχωμε γειωτή μὲν μορφὴ σωλήνα, δπως δείχνει τὸ σχῆμα 240, βοηθᾶ στὴν προσγείωση ὅχι μόνο ἡ ἔξωτερικὴ ἐπιφάνεια τοῦ σωλήνα ἀλλὰ καὶ ἡ ἐσωτερικὴ του, αὐτὴ ποὺ ἐφάπτεται μὲ τὴν γῆ ποὺ ὑπάρχει μέσα στὸν σωλήνα, καὶ ἡ δποία διαποτίζεται ἀπὸ τὸ νερὸ ποὺ ἀνεβαίνει.

Ἡ μέγιστη ἐπιτρεπόμενη ἀντίσταση προσγειώσεως γιὰ τὶς ἐγκαταστάσεις εἰναι :

γιὰ ἐγκαταστάσεις μέχρι τοῦ τύπου NEHA $2/10 = 10 \Omega$

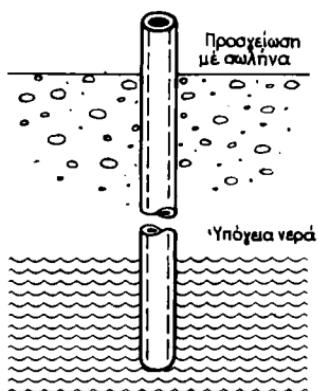
» » » » NEHA $10/100 = 5 \Omega$

» μεγάλες ἐγκαταστάσεις GWN καὶ ἐγκαταστάσεις $60 V = 2,5 \Omega$

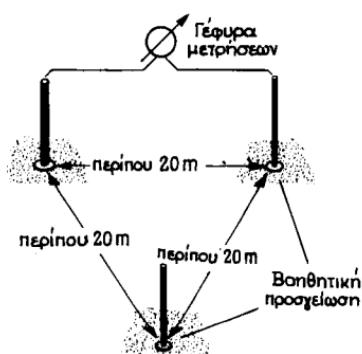
Γενικὰ χρησιμοποιοῦμε σὰν γῆ τὸν ἀγωγὸ ὕδρεύσεως. Στὶς περιπτώσεις αὐτὲς ὅμως θὰ πρέπει νὰ γεφυρώνωμε ἡλεκτρικὰ τὸν ὕδρομετρητή. Πρέπει ἐπίσης νὰ προσέξωμε ὥστε ἡ ὕδραυλικὴ ἐγκατάσταση νὰ μὴν ἔχῃ σωλῆνες ἐνωμένους μὲ φλάντζες ἢ ἄλλα τεμάχια ἀνάμεσά τους, ποὺ δὲν εἰναι ὀγώγιμα.

Γιὰ νὰ είμαστε ὅμως ἀσφαλεῖς πρέπει νὰ μετροῦμε τὴν ἀντίσταση προσγειώσεως.

Στὴν μέθοδο μετρήσεως ποὺ θὰ ἀναφέρωμε εὐθὺς παρακάτω, χρειάζεται νὰ χρησιμοποιήσωμε δύο βοηθητικοὺς γειωτὲς σὲ ἀπόσταση 20 m τουλάχιστον τὸν ἔνα ἀπὸ τὸν ἄλλον, δπως φαίνεται στὸ σχῆμα 241.



Σχ. 240.



Σχ. 241.

Οι μετρήσεις γίνονται μὲ τὴν βοήθεια μιᾶς γέφυρας μετρήσεως ἀντιστάσεων ἐναλλασσομένου ρεύματος, μεταξὺ τῆς πρώτης βιοθητικῆς γειώσεως Α καὶ τῆς ζητούμενης γειώσεως X, ἔπειτα μεταξὺ τῶν δύο βιοθητικῶν γειώσεων A καὶ B καὶ τέλος μεταξὺ τῆς δεύτερης βιοθητικῆς γειώσεως B καὶ τῆς ζητούμενης. Ἐν γίνουν οἱ μετρήσεις αὐτὲς θὰ ἔχωμε τὶς ἔξης σχέσεις :

$$\begin{aligned} \text{'Απὸ τὴν πρώτη μέτρηση } R_1 &= A + X \\ \text{» } \text{» } \text{δεύτερη μέτρηση } R_2 &= A + B \\ \text{» } \text{» } \text{τρίτη μέτρηση } R_3 &= B + X. \end{aligned}$$

Τὰ ἀποτελέσματα τῶν μετρήσεων αὐτῶν περιλαμβάνουν πάντοτε καὶ τὶς ἀντιστάσεις διαβάσεως στοὺς δύο βιοθητικοὺς γειωτὲς A καὶ B.

Μετασχηματίζομε τώρα τὶς 2 τελευταῖες σχέσεις ὡς ἔξης :

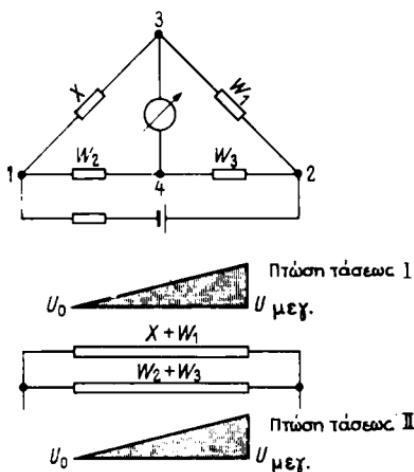
$$\begin{aligned} A &= R_2 - B \\ B &= R_3 - X. \end{aligned}$$

Καὶ ἀντικαθιστώντας τὶς τιμὲς αὐτὲς στὴν πρώτη, θὰ ἔχωμε :

$$\begin{aligned} R_1 &= R_2 - B + X \\ R_1 &= R_2 - (R_3 - X) + X \\ R_1 &= R_2 - R_3 + X + X = R_2 - R_3 + 2X \\ 2X &= R_1 - R_2 + R_3 \\ \text{καὶ ἐπομένως } X &= \frac{R_1 - R_2 + R_3}{2}. \end{aligned}$$

Προτοῦ κάνωμε τὶς παραπάνω μετρήσεις, πρέπει νὰ ἔχωμε μετρήσει τὴν ἀντίσταση τῶν συνδετικῶν ἀγωγῶν, τὴν δποία θὰ πρέπει νὰ ἀφαιρέσωμε ἔπειτα ἀπὸ τὸ ἀποτέλεσμα ποὺ θὰ βροῦμε ἀπὸ τὸν ὑπολογισμὸ τῆς ἀντιστάσεως γειώσεως.

"Αν χρησιμοποιήσωμε τὸ ὅργανο μετρήσεως ἀντιστάσεων γειώσεως τοῦ Οἴκου Siemens (ἀριθ. καταλόγου 237970) τότε μιὰ μόνο μέτρηση εἰναι ἀρκετὴ. Τὸ ἀποτέλεσμα δηλαδὴ τῆς μετρήσεως προκύπτει ἀπὸ μία μόνο ἀνάγνωση. "Οπως φαίνεται ἀπὸ τὸ σχῆμα 242, ἡ γέφυρα μετρήσεως ἀντιστάσεως ἔδω ἀποτελεῖται



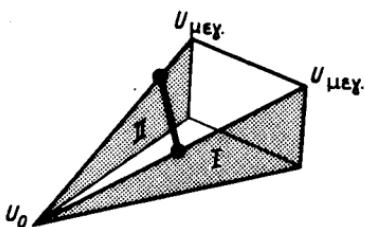
Σχ. 242.

ἀπὸ μιὰ διάταξη συνδεσμολογίας, στὴν δποία εἰναι δυνατὸν νὰ συγκριθοῦν οἱ τάσεις δύο διαφορετικῶν καταμεριστῶν τάσεως.

Θὰ ὑπάρχῃ δύο φορὲς ἡ συνολικὴ πτώση τάσεως:

- 1) διὰ μέσου 1, X , 3, W_1 , 2,
- 2) » 1, W_2 , 4, W_3 , 2,

"Αν τώρα συνδέσωμε στὰ σημεῖα 3 καὶ 4 ἕνα ὅργανο μετρήσεως, τότε θὰ προκύψῃ μιὰ πτώση τάσεως, μόνο ὅταν οἱ σχέσεις τῶν ἀντιστάσεων $\frac{1-3}{3-2}$ καὶ $\frac{1-4}{4-2}$ δὲν θὰ εἰναι ἴσες (σχ. 243).



Σχ. 243.

Στήν περίπτωση αύτή θὰ περάστη ἔνα ρεῦμα ἀπὸ τὸ ὅργανο μετρήσεως, καὶ ἀνάλογα μὲ τὴν διεύθυνσή του ἡ βελόνα θὰ ἀποκλίνῃ πρὸς τὰ ἀριστερὰ ἢ πρὸς τὰ δεξιά. Ἐν οἱ σχέσεις τῶν ἀντιστάσεων εἰναι ἵσει, ἡ βελόνα θὰ μείνῃ στὴ θέση ἡρεμίας, δηλαδὴ ἡ γέφυρα θὰ ἰσορροπῇ. Ἀπὸ τὴ σχέση τῆς ἰσορροπίας: $\frac{X}{W_1} = \frac{W_2}{W_3}$, μπορεῖ κανεὶς νὰ ὑπολογίσῃ ἀμέσως τό:

$$X = W_1 \cdot \frac{W_2}{W_3}.$$

Στὶς μετρήσεις ἀντιστάσεως μὲ ἐναλλασσόμενο ρεῦμα χρησιμοποιοῦμε ἀντὶ γιὰ γαλβανόμετρο ἔνα τηλέφωνο, χάρη στὸ ὅποιο εἰναι δυνατὸν εὔκολα μὲ ἀκουστικὸ τρόπο νὰ καθορισθῇ ἡ κατάσταση ἰσορροπίας.

XXIII. ΣΩΜΑ

Μὲ τὸν ὄρο «σῶμα» δνομάζομε τὰ μεταλλικὰ κελύφη τῶν τηλεπικοινωνιακῶν συσκευῶν, ἐφ' ὅσον τὰ χρησιμοποιοῦμε γιὰ τὸν καθορισμὸ ἐνὸς ὅρισμένου ἡλεκτρικοῦ δυναμικοῦ.

Τὸ δυναμικὸ αὐτὸν εἰναι δυνατὸν νὰ εἰναι τὸ δυναμικὸ τῆς γῆς ἢ τῆς γειώσεως λειτουργίας ἢ καὶ ἔνα ἄλλο ὅποιοδήποτε δυναμικὸ στὸ ὅποιο θέλομε νὰ ἀναφερόμαστε.

Μὲ τὸν τρόπον αὐτὸν ὅλα τὰ σταθερὰ τοποθετημένα μεταλλικὰ κατασκευαστικὰ στοιχεῖα, ποὺ εἰναι μεταξύ τους ἀγώγιμα συνδεμένα, ἔχουν τὸ δυναμικὸ τοῦ σώματος. Ἀνάλογα μὲ τὸ εἶδος τῆς συνδεσμολογίας εἰναι δυνατὸν νὰ παρουσιασθῇ ἀνάγκη νὰ συνδεθοῦν μὲ τὸ «σῶμα» καὶ ὅρισμένα σημεῖα τῶν κυκλωμάτων

XXIV. ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΘΩΡΑΚΙΣΗ

Γιὰ νά προστατευθοῦμε ἀπὸ ἐπαγωγικὲς ἢ ἡλεκτροστατικὲς ἐπιδράσεις, περιβάλλομε πολλὲς φορὲς τμήματα μιᾶς ἐγκαταστάσεως μὲ ἔνα κλειστὸ μεταλλικὸ μανδύα, ποὺ τὸν συνδέομε μὲ τὴ γῆ ἢ μὲ τὸ σῶμα. Στὶς περιπτώσεις αὐτὲς πρέπει νὰ προσέχωμε νὰ συνδέεται ὁ θώρακας μόνο μία φορὰ στὴ γῆ ἢ στὸ σῶμα, ἵδιως ὅταν ἡ ὠφέλιμη τάση, ποὺ μεταβιβάζομε, εἴναι μικρὴ σχετικὴ μὲ τὴν τάση παρενοχλήσεως, δπως π.χ. συμβαίνει μὲ δρισμένους εὐαίσθητους ἐνισχυτές.

XXV. ΣΥΣΤΟΙΧΙΑ

a) Πρωτογενὴ ἡλεκτρικὰ στοιχεῖα (χημικὰ στοιχεῖα).

Στὶς μικρὲς τηλεφωνικὲς ἐγκαταστάσεις, π.χ. στὶς δευτερεύουσες ἐγκαταστάσεις σειρᾶς, χρησιμοποιοῦσαν ἄλλοτε ξηρὲς συστοιχίες ἀπὸ πρωτογενὴ στοιχεῖα (ἡλεκτροχημικὰ στοιχεῖα). Καὶ σήμερα ἀκόμα χρησιμοποιοῦμε τέτοια στοιχεῖα στὶς φορητὲς συσκευὲς γιὰ τὴν τροφοδότησή τους.

Τὸ 1789 ὁ Ἰταλὸς Galvani ἀνακάλυψε τὸν δυναμικὸ ἡλεκτρισμὸ (γαλβανικό). Παρετήρησε ἐντελῶς τυχαῖα ὅτι σκέλη βατράχου κρεμασμένα ἀπὸ ἔνα χάλκινο ἀγκιστρὸ τινάζονταν κάθε φορὰ ποὺ ἀκουμποῦσε ἐπάνω τους ἔνα σιδερένιο ἀντικείμενο. Τὸ ἴδιο φαινόμενο παρουσιάζεται καὶ ὅταν ἡλεκτρίσωμε νεῦρα μὲ τὴν βοήθεια μιᾶς ἀπλῆς κοινῆς μηχανῆς στατικοῦ ἡλεκτρισμοῦ.

‘Ο φυσικὸς Volta - Ἰταλὸς καὶ αὐτὸς - κατώρθωσε τὸ 1800 νὰ ἀποδείξῃ, μὲ τὴν ἡλεκτρικὴ στήλη του, ὅτι τὸ φαινόμενό ποὺ παρετήρησε ὁ Galvani εἶχε σὰν αἰτία τὸ πρῶτο ἡλεκτροχημικὸ στοιχεῖο ποὺ τὸ ἀποτελοῦσαν σίδηρος καὶ χαλκός.

Δηλαδὴ ἀπέδειξε ὅτι ἀν δύο διαφορετικὰ σώματα, συνήθως μέταλλα, τοποθετηθοῦν μέσα σὲ κατάλληλο ὑγρὸ περιβάλλον, θὰ δημιουργήσουν ἀνάμεσά τους μιὰ ἡλεκτρικὴ τάση. Καθώρισε μάλιστα καὶ τὴ σειρὰ μὲ τὴν ὅποια συσχετίζονται μεταξύ τους ἀνάλογα μὲ τὴν τάση ποὺ παρουσιάζουν. ‘Η σειρὰ αὐτὴ κατὰ τὸn Volta εἴναι :

"Ανθραξ	Φώσφορος	Χρυσός	"Αργυρος	Χαλκός	Σίδηρος
+ C	P	Au	Ag	Cu	Fe
Κασσίτερος	Μόλυβδος	Ψευδάργυρος	"Υδρογόνο		
Sn	Pb	Zn	H —		

Στή σειρά αύτή κατατάχθηκαν τὰ ύλικά ἀνάλογα μὲ τὴν πολικότητά τους ἀπὸ τὸν θετικὸν πρὸς τὸν ἀρνητικὸν δυναμικό.

"Οσο πιὸ μεγάλη είναι ἡ ἀπόσταση στή σειρά αύτή, ἀνάμεσα σὲ δύο ἀπὸ τὰ παραπάνω ύλικά, τόσο μεγαλύτερη θὰ είναι καὶ ἡ τάση ποὺ θὰ ἀναπτυχθῇ ἀνάμεσά τους.

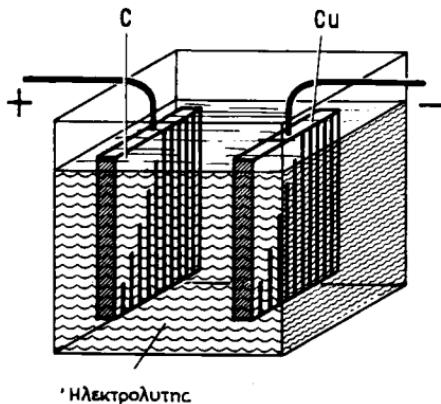
Τὸ μέγεθος τῆς τάσεως αύτῆς ἔχαρτᾶται ἐπίσης καὶ ἀπὸ τὸ εἶδος τοῦ ύγροῦ ἡλεκτρολύτη ποὺ θὰ χρησιμοποιήσωμε. Οἱ ἀκριβεῖς τιμὲς τῆς τάσεως ἀναφέρονται στὸν Πίνακα 23.

'Ο ἡλεκτρολύτης (σχ. 244) είναι ἕνα ύγρο ποὺ διασπᾶται ἀπὸ τὸ ρεῦμα καὶ προσβάλλει χημικὰ τὴ μιὰ ἀπὸ τὶς δύο πλάκες ποὺ ἀποτελοῦν τὰ ἡλεκτρόδια καὶ τὴν δισλύει προσδευτικῶς.

ΠΙΝΑΚΑΣ 23

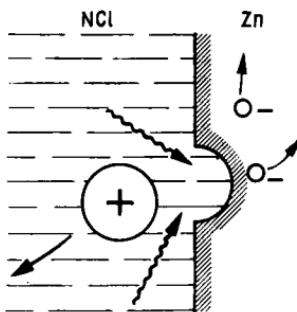
Στοιχείο	Βόλτ	Στοιχείο	Βόλτ		
Κάλιο	K	— 2,92	Μόλυβδος	Pb	— 0,13
Νάτριο	N	— 2,71	"Υδρογόνο	H	+ 0,00
'Ασβέστιο	Ca	— 2,56	Χαλκός	Cu	+ 0,345
Μαγνήσιο	Mg	— 1,87	'Αρσενικό	As	+ 0,32
'Άλουμινιο	Al	— 1,28	Βισμούθιο	Bi	+ 0,23
Μαγγάνιο	Mn	— 1,07	'Αντιμόνιο	Sb	+ 0,20
Ψευδάργυρος	Zn	— 0,76	"Υδράργυρος	Hg	+ 0,775
Χρώμιο	Cr	— 0,56	"Αργυρος	Ag	+ 0,80
Σίδηρος	Fe	— 0,44	Πλατίνα	Pt	+ 0,86
Κάδμιο	Cd	— 0,40	Χρυσός	Au	+ 1,38
Κοβάλτιο	Co	— 0,29	'Οξυγόνο	O	+ 0,393
Νικέλιο	Ni	— 0,25	Χλώριο	Cl	+ 1,40
Κασσίτερος	Sn	— 0,14	Φθόριο	F	+ 2,0

Τὸ ἡλεκτροχημικὸ φαινόμενο, ποὺ προκαλεῖται μέσα σὲ ἕνα πρωτογενὲς στοιχεῖο, είναι δυνατὸν νὰ ἔξηγηθῇ ὡς ἔξῆς:



Σχ. 244.

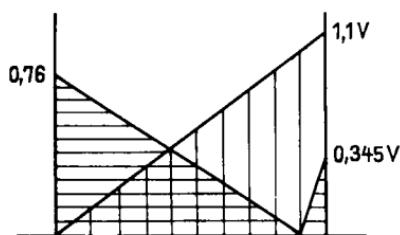
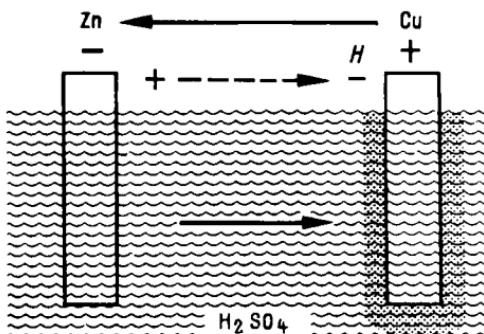
Ένα μεταλλικό έλασμα προσβάλλεται άπό ένα οξύ (σχ. 245). Τὰ μεταλλικὰ ἄτομα ποὺ θὰ ἐλευθερωθοῦν θὰ ιονισθοῦν θετικά, διότι τὰ ἡλεκτρόνια τῶν ἔξωτερικῶν τροχιῶν τους, ποὺ είναι ἀσθενῶς δεσμευμένα, παραμένουν στὸ ἄτομο. Μὲ τὸν τρόπο αὐτὸν δημιουργεῖται μιὰ ἀρνητικὴ φόρτιση στὴν μεταλλικὴ πλάκα ποὺ εἶχε προσβληθῆ ἀπό τὸ οξύ. Αὐτὸ τὸ περίσσευμα ἡλεκτρονίων, ὅταν συγκριθῇ μὲ τὸ ἀντίθετο ἡλεκτρόδιο, ἀποτελεῖ τὴν αἰτία τῆς διαφορᾶς δυναμικοῦ ποὺ δημιουργεῖται, ἥ, μὲ ἄλλα λόγια, τῆς πολικῆς τάσεως ποὺ ἐμφανίζεται στὸ στοιχεῖο.



Σχ. 245.

Ή πλάκα που έχει τὸ πλεόνασμα τῶν ἡλεκτρονίων χαρακτηρίζεται στοὺς ἀκροδέκτες τῆς συστοιχίας μὲ τὸ ἀρνητικὸ στοιχεῖο. Ἐπειδὴ, ὅταν παρουσιάσθηκαν οἱ πρῶτες συστοιχίες, δὲν ἦταν γνωστὰ ὅσα γνωρίζομε σήμερα γιὰ τὰ ἡλεκτρόνια, ἔδωσαν αὐθαίρετα τὶς ὄνομασίες θετικός καὶ ἀρνητικός στοὺς δύο πόλους. Ἀργότερα ἀποδείχθηκε ὅτι ὁ καθορισμὸς αὐτὸς δὲν ἦταν σωστός. Ἡταν ὅμως πολὺ δύσκολο πιὰ νὰ διορθωθοῦν οἱ χαρακτηρισμοὶ τῶν πόλων τῶν συστοιχιῶν (νὰ ἀντιστραφοῦν ἀμοιβαῖα), διότι αὐτὸ θὰ εἶχε σὰν συνέπεια τὴν ἀνατροπὴν ὅλων τῶν ἡλεκτρικῶν κανόνων καὶ θεωρημάτων ποὺ ἦταν γνωστά. Γιὰ νὰ ἀποφεύγεται λοιπὸν ἡ σύγχιστη ἐξακολουθοῦμε καὶ σήμερα νὰ δεχόμαστε συμβατικὰ ὅτι τὸ ρεῦμα ἐξακολουθεῖ νὰ ρέῃ ἀπὸ τὸν θετικὸ πόλο πρὸς τὸν ἀρνητικό. Ἐνῶ στήν πραγματικότητα τὰ ἡλεκτρόνια κινοῦνται ἀπὸ τὸν ἀρνητικὸ πρὸς τὸν θετικὸ πόλο.

Τὸ πιὸ συνηθισμένο ύγρὸ ἡλεκτρικὸ στοιχεῖο στὶς τηλεφωνικὲς ἐγκαταστάσεις ἦταν τὸ στοιχεῖο ψευδαργύρου – χαλκοῦ (Zn/Cu). Μόλις βαπτίσωμε τὰ ἡλεκτρόδια μέσα στὸν ἡλεκτρολύτη,



Σχ. 246.

έμφανίζεται στὸ στοιχεῖο αὐτὸ ἡ πλήρης τάση στοὺς ἀκροδέκτες τοῦ στοιχείου.

Στὸ στοιχεῖο ψευδαργύρου — χαλκοῦ, ὁ χαλκὸς εἶναι θετικὰ τοποθετημένος σχετικὰ μὲ τὸν ψευδάργυρο, μέσα στὴν κλίμακα τάσεων τοῦ Βόλτα. "Οταν, ἐπομένως, κλείσωμε τὸ ἔξωτερικὸ κύκλωμα τοῦ στοιχείου, τὸ ρεῦμα θὰ ρέη μέσα στὸ στοιχεῖο ἀπὸ τὸν ψευδάργυρο πρὸς τὸν χαλκὸ (σχ. 246). Πρὸς τὴν ἴδια διεύθυνση κινεῖται τὸ ὑδρογόνο, διότι στὸ φαινόμενο τῆς ἡλεκτρολύσεως συμπεριφέρεται καὶ αὐτὸ ὄπως τὰ μέταλλα. Τὸ ὑδρογόνο ἐπικάθεται ἐπάνω στὴν χάλκινη πλάκα καὶ δημιουργεῖ μαζί της ἓνα καινούργιο γαλβανικὸ στοιχεῖο. Στὸ στοιχεῖο αὐτὸ ὁ χαλκὸς εἶναι τὸ θετικὸ ἡλεκτρόδιο καὶ τὸ ὑδρογόνο τὸ ἀρνητικό.

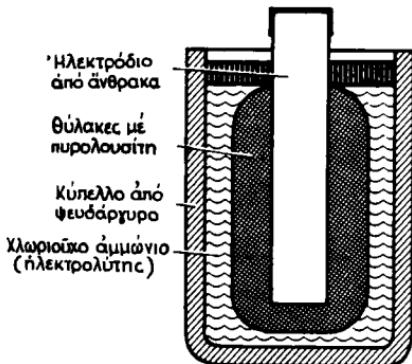
Στὴν πλάκα τοῦ ψευδαργύρου ἐλαττώνεται τὸ ἀρνητικὸ δυναμικό, ὃσο προχωρεῖ τὸ φαινόμενο τῆς χημικῆς δράσεως

Μὲ τὸν τρόπον αὐτὸν ἡ ἀρχικὴ διαφορὰ τάσεως τοῦ στοιχείου ἐλαττώνεται καὶ στὸ τέλος τὸ στοιχεῖο γίνεται ἄχρηστο. Τὸ φαινόμενο αὐτὸ ἀνακαλύφθηκε τὸ 1803 ἀπὸ τὸν J. W. Ritter καὶ ὀνομάζεται πόλωση τοῦ στοιχείου.

Γιὰ νὰ ἀποφύγωμε τὴν πόλωση καὶ νὰ εἶναι δυνατὸν νὰ χρησιμοποιοῦνται τὰ στοιχεῖα ἐπὶ πολὺ χρόνο ἀποδοτικὰ στὴν ἐκμετάλλευσή τους, περιβάλλομε τὸ θετικὸ ἡλεκτρόδιο μὲ ἓνα ἀντιπολωτικὸ σῶμα. Σὰν ἀντιπολωτικὸ σῶμα χρησιμοποιοῦμε τὸ ὑπεροξείδιο τοῦ μαγγανίου, MnO₂, ποὺ ὀνομάζεται πυρολουσίτης. 'Ἐπειδὴ ὁ πυρολουσίτης περιέχει πολὺ ὀξυγόνο, δεσμεύεται ἀπ' αὐτὸν τὸ ὑδρογόνο ποὺ πορεύεται πρὸς τὸ θετικὸ ἡλεκτρόδιο, πρὶν τὸ φάση καὶ ἐπικαθήση ἐπάνω του. 'Απὸ τὴν ἔνωση τοῦ ὑδρογόνου μὲ τὸ ὀξυγόνο παράγεται νερό, ποὺ ἐκλύεται μέσα στὸν ἡλεκτρολύτη.

'Η μετάβαση ἀπὸ τὰ ὑγρὰ αὐτὰ στοιχεῖα πρὸς τὰ ξηρὰ δὲν ἥταν παρὰ ἔνα ἀπλὸ βῆμα πλέον. Πῆραν σιτηράλευρο καὶ τὸ ἔχρησιμοποίησαν σὰν ὑλικὸ ποὺ μποροῦσε νὰ δεσμεύσῃ τὸν ὑγρὸ ἡλεκτρολύτη καὶ τὸ διεπότισαν μὲ αὐτό. Σὰν ἡλεκτρολύτης χρησιμοποιήθηκε χλωριοῦχο ἀμμώνιο μαζὶ μὲ χλωριοῦχο ψευδάργυρο. Τὸ θετικὸ ἡλεκτρόδιο κατασκευάσθηκε ἀπὸ ἄνθρακα. Σὰν ἀντιπολωτικὸ ὑλικὸ χρησιμοποιήθηκε ἔνας θύλακας γύρω ἀπὸ τὸ θετικὸ ἡλεκτρόδιο μὲ πυρολουσίτη (MnO₂), γραφίτη καὶ αἰθάλη.

"Όλο τὸ κατασκεύασμα τοποθετήθηκε μέσα σὲ ἕνα κύπελλο ἀπὸ ψευδάργυρο, ὡπός φαίνεται στὸ σχῆμα 247.



Σχ. 247.

β) Δευτερογενὴ στοιχεῖα (συσσωρευτές).

1. Συσσωρευτὲς μολύβδου.

Οἱ συσσωρευτὲς μολύβδου χρησιμοποιήθηκαν γιὰ πρώτη φορὰ στὸ 1859 ἀπὸ τὸν Γάλλον Planté. Σ' αὐτούς, ἀντίθετα ἀπὸ τὶ συνέβαινε μὲ τὰ πρωτογενὴ στοιχεῖα, πρέπει πρῶτα νὰ δώσωμε ἡλεκτρικὴ ἐνέργεια, γιὰ νὰ μπορέσωμε νὰ τὴν ξαναπάρωμε ἀργότερα, σὲ κάποια ἄλλη στιγμή, ὅταν θὰ τὴν χρειασθοῦμε.

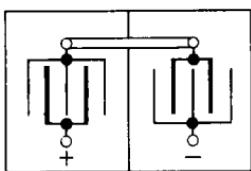
'Ἐπομένως, στὰ δευτερογενὴ στοιχεῖα τὸ ρεῦμα δὲν δημιουργεῖται, ἀλλὰ ἀποθηκεύεται.

'Ο συσσωρευτὴς μολύβδου ἔχει δύο διαφορετικὰ εἰδη πλακῶν:

'Ανοικτὲς γκρίζες μολύβδινες πλάκες, ποὺ ἀποτελοῦν τὸν ἀρνητικὸ πόλο καὶ πλάκες διοξειδίου τοῦ μολύβδου, ποὺ τὸ χρῶμα τους κατὰ τὴ λειτουργία γίνεται καφὲ σκοῦρο.

"Οταν ὁ συσσωρευτὴς λειτουργῇ, παράγεται θειϊκὸς μόλυβδος ($PbSO_4$), ποὺ εἶναι ἄλας τοῦ μολύβδου μὲ θειϊκὸ δξύ. Αὔτὸς εἰσχωρεῖ στὴν ἔξωτερικὴ ἐπιφάνεια τῶν θετικῶν πλακῶν, ποὺ ἀποτελοῦνται, ὡπός ἀναφέραμε ἥδη, ἀπὸ διοξείδιο τοῦ μολύβδου. 'Απὸ τὴν αἵτια αὔτὴ οἱ πλάκες θὰ στρέβλωναν, διότι δ θειϊκὸς μόλυβδος καταλαμβάνει χῶρο 1,5 φορὰ περισσότερο ἀπὸ τὸ διοξείδιο τοῦ μολύβδου τῶν πλακῶν.

Γιὰ νὰ ἀποφύγωμε τὸν κίνδυνο αὐτὸν τοποθετοῦμε τὶς πλάκες ἔτσι, ὥστε κάθε θετικὴ πλάκα νὰ βρίσκεται ἀνάμεσα σὲ δύο ἀρνητικὲς καὶ, ἐπομένως, καὶ οἱ δύο πλευρὲς τῆς νὰ καταπονοῦνται δύοισι μορφαῖς. Συνεπῶς, κάθε συστοιχία θὰ ἔχῃ πάντοτε μία ἀρνητικὴ πλάκα περισσότερη ἀπὸ τὶς θετικὲς (σχ. 248).



Σχ. 248.

Πρὶν θέσωμε σὲ λειτουργία ἔναν καινούργιο συσσωρευτή, πρέπει πρῶτα νὰ ἔξακριβώσωμε ἂν ἔχῃ «φορμαρισμένη» ἢ «ἀφορμάριστες» πλάκες. Ο ὄρος «φορμαρισμένη» ἢ «ἀφορμάριστη» (ἢ ὅπως ἀλλοιῶς λέμε «διαμορφωμένη» ἢ «ἀδιαμόρφωτη») πλάκα ἀφορᾶ μόνο στὶς θετικὲς πλάκες. Φορμαρισμένες εἰναι ἐκεῖνες οἱ πλάκες, ποὺ ἡ ἐπιφάνειά τους καλύπτεται ἀπὸ ἕνα στρῶμα καφεκόκκινου διοξείδιου τοῦ μολύβδου καὶ ποὺ μόλις τὶς ἐμβαπτίσωμε στὸν ἡλεκτρολύτη μᾶς δίνουν τὴν πλήρη τάση.

Οταν οἱ πλάκες εἰναι ἀφορμάριστες, πρέπει νὰ φορτίσωμε πολλὲς φορὲς στὴν ἀρχὴ τὸν συσσωρευτὴ ἐπὶ μακρὸ χρονικὸ διάστημα καὶ νὰ τὸν ξεφορτίσωμε μὲ τὴν βοήθεια ἐνὸς ἀντιστάτη ἐκφορτίσεως. Μὲ τὸν τρόπο αὐτὸν δημιουργεῖται ἐπάνω στὴν ἔξωτερικὴ ἐπιφάνεια τῶν θετικῶν πλακῶν διοξείδιο τοῦ μολύβδου καὶ στὶς ἀρνητικὲς πλάκες σπογγώδης μόλυβδος.

Οταν οἱ πλάκες εἰναι φορμαρισμένες, ἀρκεῖ μιὰ μονάχα φόρτιση, γιὰ νὰ ἐπιτύχωμε ὀλόκληρη τὴν χωρητικότητα τοῦ συσσωρευτῆ, διότι τότε πρέπει μονάχα οἱ ἀρνητικὲς πλάκες νὰ μετατραποῦν σὲ σπογγώδη μόλυβδο.

Σὰν ἡλεκτρολύτη χρησιμοποιοῦμε ἀραιωμένο θειϊκὸ δξὺ (H_2SO_4), τοῦ ὁποίου ἡ πυκνότητα (τὸ εἰδ. βάρος) κυμαίνεται μεταξὺ 1,18 καὶ 1,22 ἀνάλογα μὲ τὰ δεδομένα τοῦ ἐργοστασίου κατασκευῆς τοῦ συσσωρευτῆ. Εἴτε δ συσσωρευτῆς εἰναι φορμαρισμένος εἴτε ἀφορ-

μάριστος, είναι άπαραίτητη άναγκη, άμέσως μετά τήν πλήρωσή του με τὸν ἡλεκτρολύτη, καὶ πάντως πρὶν περάσουν 5 ὥρες, νὰ ἀρχίσῃ ἡ φόρτισή του.

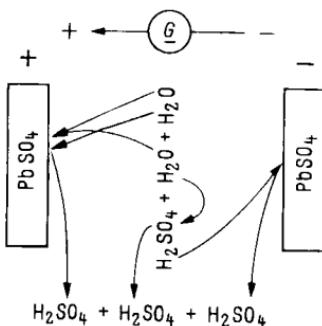
Ἄν ὁ συσσωρευτής μείνη ξεφόρτιστος περισσότερες ὥρες, τὸ ὅξυν θὰ εἰσχωρήσῃ πολὺ βαθειὰ στὶς ἐπιφάνειες τῶν πλακῶν καὶ θὰ ἐλαττώσῃ ἔτσι τὴν χωρητικότητα τοῦ συσσωρευτῆ.

Οἱ φορμαρισμένες καὶ φορτισμένες πλάκες είναι ἔτσι κατασκευασμένες, ὡστε νὰ είναι δυνατὸν νὰ τεθοῦν σὲ λειτουργία, μὲ ὅλη τοὺς τὴν χωρητικότητα, εὐθύς μόλις γεμίσωμε τὸν συσσωρευτὴ μὲ τὸν ἡλεκτρολύτη του.

Στὴν περίπτωση αὐτὴ είναι δυσάρεστη ἡ ἀποστολὴ ἀπὸ τὸ ἐργοστάσιο τῶν πλακῶν μὲ ὑγρασία. Οἱ πλάκες αὐτὲς χρησιμοποιοῦνται κυρίως γιὰ νὰ ἀντικαθιστοῦμε κατὰ τὴν λειτουργία ἄλλες πλάκες ποὺ ἔπαθαν βλάβη.

Τὸ φαινόμενο τῆς φορτίσεως είναι δυνατὸν νὰ ἔξηγηθῇ ως ἔξης:

Συνδέοντας τοὺς πόλους μιᾶς ξεφορτισμένης συστοιχίας συσσωρευτῶν σὲ μιὰ πηγὴ συνεχοῦς ρεύματος, ἔχομε ροὴ ρεύματος ἀπὸ τὴν θετικὴ πλάκα διὰ μέσου τοῦ ἡλεκτρολύτη πρὸς τὴν ἀρνητικὴ πλάκα (σχ. 249).



Σχ. 249.

Τὸ ρεῦμα διασπᾶ τὸν ἡλεκτρολύτη ($H_2SO_4 + 2H_2O$). Τὸ ὑδρογόνο (H_2) τοῦ θειίκοῦ ὀξέος (H_2SO_4) πορεύεται πρὸς τὴν ἀρνητικὴ πλάκα, καὶ ἐκεῖ ἐνώνεται μὲ τὸν θειίκο μόλυβδο τῆς ἀρνητικῆς πλάκας ($PbSO_4$) καὶ σχηματίζει θειίκο ὀξύ (H_2SO_4). Ἔτσι

μένει ό καθαρὸς μόλυβδος (Pb) ἐλεύθερος στὴν ἐπιφάνεια τῶν πλακῶν.

Τὸ δξυνισμένο νερὸν ποὺ βρίσκεται στὸν ἡλεκτρολύτη, διασπᾶται ἀπὸ τὸ ρεῦμα, ὅπως εἴπαμε ἥδη, σὲ ὑδρογόνο (H_2) καὶ δξυγόνο (O). Τὸ δξυγόνο φέρεται πρὸς τὴν θετικὴν πλάκα. Ὁ θειϊκὸς μόλυβδος τῆς πλάκας αὐτῆς ($PbSO_4$) μετατρέπεται μὲ τὴν ἐπίδραση δξυγόνου (O_2) σὲ διοξείδιο τοῦ μολύβδου (PbO_2). Γιὰ τὴν ἔνωση αὐτὴν ὅμως ἀπαιτεῖται ἔνα μόριο δξυγόνου (O_2). Καὶ γιὰ νὰ διατεθῇ αὐτὸν χρειάζεται νὰ διασπασθοῦν δύο μόρια νεροῦ (H_2O), δόποτε περισσεύουν καὶ δύο μόρια ὑδρογόνου ($2H_2$).

Ἄπὸ τὴν χημικὴν ἀντίδραση στὴν θετικὴν πλάκα, ποὺ ἀναφέραμε προηγουμένως, περισσεύει τὸ SO_4 , τὸ δόποιον ἔνώνεται μὲ τὸ ἔνα ἀπὸ τὰ ἐλεύθερα μόρια τοῦ ὑδρογόνου, ποὺ προῆλθαν ἀπὸ τὴν διάσπαση τοῦ ἔνὸς μορίου νεροῦ, καὶ ἀπὸ τὴν καινούργιαν αὐτὴν ἔνωση προκύπτει ἔνα καινούργιο μόριο θειϊκοῦ δξέος (σχ. 249).

Τὸ ἄλλο μόριο ὑδρογόνου (H_2), ποὺ προέρχεται ἀπὸ τὴν διάσπαση τοῦ δευτέρου μορίου νεροῦ, ἔνώνεται μὲ τὴν ρίζα SO_4 τοῦ μορίου τοῦ θειϊκοῦ δξέος, τοῦ δόποίου, ὅπως εἴπαμε στὴν ἀρχή, τὸ ὑδρογόνο ἔχει ἐπιδράσει στὴν ἀρνητικὴν πλάκα. Καὶ ἀπὸ τὴν ἔνωση ($H_2 + SO_4$) σχηματίζεται ἔνα καινούργιο μόριο θειϊκοῦ δξέος.

Ἐτσι ἔνω στὴν ἀρχὴν τῆς φορτίσεως εἰχαμε ἔνα μόνο μόριο θειϊκοῦ δξέος, τώρα μετὰ τὴν φόρτιση ἔχομε τρία. Ἀπ' αὐτὸν προκύπτει ὅτι ἡ πυκνότητα καὶ, ἐπομένως, καὶ τὸ εἰδικὸ βάρος τοῦ ἡλεκτρολύτη εἶναι μεγαλύτερο, ὅταν ὁ συσσωρευτὴς εἶναι φορτισμένος, παρὰ ὅταν εἶναι ἀφόρτιστος.

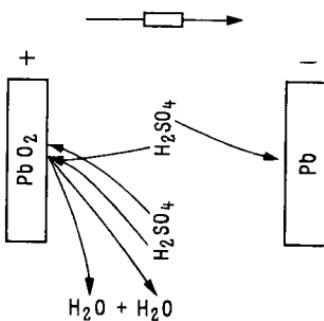
Χάρη στὸ γεγονός αὐτὸν μποροῦμε νὰ ἐκτιμήσωμε σὲ ποιὰ κατάσταση ἀπὸ ἀπόψεως φορτίσεως εύρισκεται ὁ συσσωρευτὴς, μὲ τὴν βοήθειαν ἔνὸς ἀραιομετρου.

Μὲ ἀφετηρία τὸ εἰδικὸ βάρος προκύπτουν οἱ ἔξις συγκριτικὲς τιμὲς τῆς Ἡλεκτρεγερτικῆς Δυνάμεως ($ΗΕΔ$) ἔνὸς στοιχείου. (Πίνακας 24)

Κατὰ τὴν ἐκφόρτιση τὰ μόρια τοῦ θειϊκοῦ δξέος (H_2SO_4) τοῦ ἡλεκτρολύτη διασπῶνται ὑπὸ τὴν ἐπίδραση τοῦ ρεύματος (σχ. 250).

Π Ι Ν Α Κ Α Σ 24

Ειδικό βάρος	Η. Ε. Δ.
1,037	1,877
1,076	1,916
1,116	1,956
1,162	2,002
1,210	2,050
1,263	2,103
1,320	2,160
1,383	2,223



Σχ. 250.

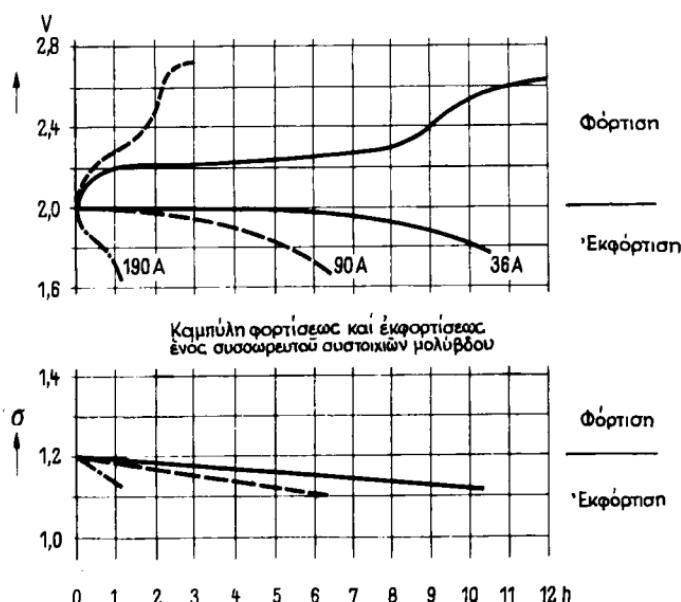
Τὰ ἀρνητικὰ ιόντα τοῦ SO_4^{2-} πορεύονται πρὸς τὴν ἀρνητικὴν πλάκα, ἀποδίδουν ἔκει τὰ φορτία τους καὶ ἐνώνονται μὲ τὸν μόλυβδο (Pb) σχηματίζοντας τὸν θειϊκὸ μόλυβδο (PbSO_4).

Τὰ θετικὰ ιόντα τοῦ ύδρογόνου (H_2^+) πορεύονται πρὸς τὴν ἄνοδο, ἀποδίδουν ἔκει τὰ φορτία τους καὶ ἐνώνονται τὸ καθένα μὲ ἔνα ἄτομο ὁξυγόνου (O) τοῦ PbO_2 , σχηματίζοντας νερὸ (H_2O). Στὴ θετικὴ πλάκα ἀπομένει θειϊκὸς μόλυβδος (PbSO_4). Ἡ πυκνότητα τοῦ ἡλεκτρολύτη ἐλαττώνεται καὶ ἡ τάση τοῦ συσσωρευτῆ πέφτει.

Οἱ μεταβολὲς ποὺ γίνονται στὴν ἄνοδο, παρατηροῦνται στὴν ἀρχὴ μόνο στὰ ἔξωτερικὰ στρώματα τῆς ἐπιφανείας τῶν

πλακῶν. "Οσο ὅμως προχωρεῖ ἡ ἐκφόρτιση, τόσο περισσότερο συμμετέχουν στὶς μεταβολὲς καὶ στρώματα ποὺ βρίσκονται βαθύτερα. 'Απὸ τὸ θειϊκὸ μόλυβδο ποὺ παράγεται, κλείονται σιγὰ - σιγὰ οἱ πόροι τῶν πλακῶν, τὸ δένυ δυσκολεύεται νὰ περάσῃ, ἡ πυκνότητα τοῦ ὁξέος μέσα στὶς πλάκες ἔχασθενεῖ μὲ γρήγορο ρυθμὸ καὶ ἡ τάση τοῦ συσσωρευτῆ ἀρχίζει νὰ πέφτη ταχύτερα ἀπὸ πρίν.

Οἱ καμπύλες φορτίσεως καὶ ἐκφορτίσεως ἐνὸς συσσωρευτῆ 360 'Αμπερώριων, ποὺ παριστάνονται στὸ σχῆμα 251, δείχνουν



Σχ. 251.

ὅτι ὁ συσσωρευτὴς πρέπει νὰ φορτίζεται περισσότερο ἀπὸ 12 ὥρες μὲ ρεῦμα 36 Α, γιὰ νὰ φορτισθῇ ἐντελῶς. Γιὰ τὴν φόρτισὴν του ἐπομένως θὰ διατεθοῦν 450 'Αμπερώρια.

"Αν τὸν φορτίσωμε σὲ συντομώτερο χρονικὸ διάστημα, ἀλλὰ μὲ μεγαλύτερο ρεῦμα, π.χ. μὲ 190 Α, θὰ χρειασθοῦμε γιὰ τὴν πλήρη φόρτισὴν του περίπου 570 'Αμπερώρια.

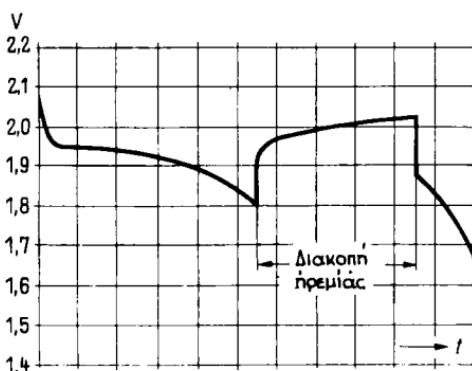
'Απὸ αὐτὸ συμπεραίνομε ὅτι εἶναι οἰκονομικότερο νὰ φορτί-

ζωμε ἔνα συσσωρευτή μὲ λιγότερο ρεῦμα ἐπὶ μακρύτερο χρονικὸ διάστημα, παρὰ μὲ περισσότερο ρεῦμα σὲ συντομώτερο χρόνο.

Καὶ στήν ἑκφόρτιση ἐπίσης ὁ συσσωρευτής ἀποδίδει τὸ μέγιστο τῶν Ἀμπερωρίων του ἀν τὸν ἑκφορτίζωμε ἐπὶ 10 ὥρες περίπου. Ἐν αὐξήσωμε τὴν ἔνταση τοῦ ρεύματος, ποὺ τοῦ παίρνομε, περισσότερο ἀπὸ τὸ κανονικό, θὰ πέσῃ ἡ ἀπόδοσή του κάτω ἀπὸ δοσο θὰ ἐπρεπε (σχ. 251).

Στὸ δεύτερο διάγραμμα τοῦ σχήματος 235 ὁ ἀξονας τῶν σ παριστάνει τὶς πυκνότητες ποὺ ἀντιστοιχοῦν στὶς διάφορες καμπύλες ἑκφορτίσεως.

Ἐν διακόψωμε τὴν ἑκφόρτιση, ἡ τάση θὰ ἀνέβη πάλι γρήγορα. Τὴν αἰτία πρέπει νὰ τὴν ἀναζητήσωμε στήν ἔξισωση τοῦ δξέος (σχ. 252).



Σχ. 252.

Ἐπειδὴ τὸ πυκνὸ θειϊκὸ δξὺ εἶναι πολὺ ύγροσκοπικὸ, δηλαδὴ ἔχει τὴν ἴκανότητα νὰ ἀπορροφᾶ πολὺ νερὸ, δὲν πρέπει ποτὲ νὰ χύνωμε νερὸ μέσα σὲ πυκνὸ θειϊκὸ δξύ. Τὸ δξὺ θὰ ἀπορροφοῦσε τὸ νερὸ μὲ ἔνα πολὺ ἔντονο βρασμὸ κατὰ τὴν διάρκεια τοῦ δποίου ἀναπτύσσεται ύψηλὴ θερμοκρασία, ποὺ θὰ μποροῦσε εύκολα νὰ σπάσῃ τὸ δοχεῖο.

Ἐπομένως, πρέπει νὰ ἔχωμε ὑπ' ὅψη μας πάντοτε τὸν κανόνα: Γιὰ νὰ παρασκευάσωμε ἀραιὸ θειϊκὸ δξὺ πρέπει πάντοτε νὰ χύνωμε πυκνὸ θειϊκὸ δξὺ στὸ νερό, ποτὲ τὸ ἀντίθετο.

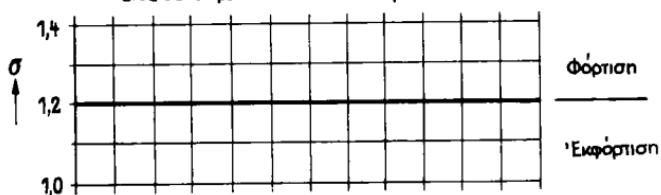
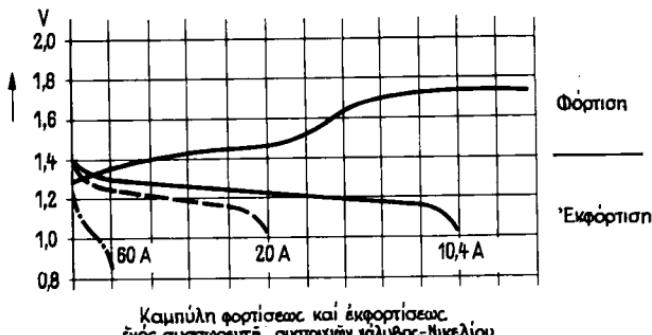
Η τάση σὲ κάθε στοιχεῖο τοῦ συσσωρευτῆ μολύβδου ἀνέρχεται κατὰ μέσο δρο σὲ 2 V. Ὅταν δὲ συσσωρευτής εἶναι ξεφόρτιστος, ή τάση πέφτει στὰ 1,8 V. Η μέγιστη τάση (στὸ τέλος τῆς φορτίσεως) εἶναι 2,75 V ἀνὰ στοιχεῖο.

Η ἐσωτερικὴ ἀντίσταση σὲ κάθε στοιχεῖο εἶναι περίπου 0,01 Ω γιὰ τὰ μικρὰ στοιχεῖα καὶ φθάνει στὰ 0,00001 Ω στὰ μεγαλύτερα. Ἀν ἀναγάγωμε τὴν ἀντίσταση σὲ ἑπιφάνεια 100 cm² θὰ ἔχωμε ἀντίσταση 0,08 Ω, ἐφ' ὅσον ή πυκνότητα τοῦ ρεύματος εἶναι τὸ πολὺ 0,5 A.

Ο βαθμὸς ἀποδόσεως τῶν συσσωρευτῶν μολύβδου, δηλαδὴ ἡ σχέση ἀνάμεσα στὶς βαττῶρες (βάττ X ὠρες) ποὺ ἀποδίδει δι συσσωρευτής (στὴν ἑκφόρτισή του) πρὸς τὶς βαττῶρες ποὺ ἀπορροφᾶται (στὴ φόρτισή του), εἶναι δυνατόν, ὅταν οἱ συνθῆκες εἶναι εύνοϊκές, νὰ ξεπεράσῃ τὸ 90%.

2. Χαλύβδινος συσσωρευτής (σὲ χαλύβδινο δοχεῖο).

Ο συσσωρευτής μὲ στοιχεῖα νικελίου—καδμίου, ποὺ ὀνομάζεται ἐπίσης καὶ ἀλκαλικὸς συσσωρευτής ή καὶ συσσωρευτής Edison, χρησιμοποιεῖται ἐλάχιστα στὴν τηλεφωνικὴ τε-



Σχ. 253.

χνική, τόσο γιατί είναι πολὺ άκριβός ὅσο καὶ διότι χρειάζεται πολὺ χώρο γιὰ τὴν τοποθέτησή του. Ἔχει ὅμως τὸ προσὸν τῆς μηχανικῆς ἀντοχῆς.

Ἡ τάση σὲ κάθε στοιχεῖο είναι μόνον 1,2 V. Στήν ἐκφόρτιση δὲν πρέπει νὰ τὴν ἀφήνωμε νὰ πέφτῃ κάτω ἀπὸ τὸ 1 V. Ὁταν δὲ συσσωρευτής είναι πλήρως φορτισμένος, ἡ τάση σὲ κάθε στοιχεῖο φθάνει τὸ 1,8 V. Οἱ καμπύλες φορτίσεως καὶ ἐκφορτίσεως ἔνὸς ἀλκαλικοῦ συσσωρευτῆς χωρητικότητας 100 Ah περίπου παριστάνονται στὸ σχῆμα 253.

Ο τρόπος λειτουργίας του είναι ὅμοιος μὲ τοῦ συσσωρευτῆς μολύβδου. Ἡ πυκνότητα ὅμως τοῦ ἀλκαλικοῦ διαλύματος, ποὺ χρησιμεύει σὰν ἡλεκτρολύτης, είναι ἡ ἴδια σὲ ὅλες τὶς περιπτώσεις.

Τὸ εἰδικὸ βάρος τοῦ ἀραιωμένου ἀλκαλικοῦ διαλύματος εἶναι 1,2.

Ο βαθμὸς ἀποδόσεως τοῦ συσσωρευτῆς είναι 50%, περίπου.

XXVI. ANTITATIKA STOIXEIA

Στὶς τηλεφωνικὲς ἐγκαταστάσεις ἔνδιαφερόμαστε νὰ ἔχωμε ὅσο τὸ δυνατὸν πιὸ σταθερὴ τάση σ' ὅλη τὴ διάρκεια τῆς λειτουργίας τοῦ συσσωρευτῆς. Ὁταν ὅμως βρισκόμαστε στὸ τέλος τῆς φορτίσεως τοῦ συσσωρευτῆς, ποὺ τροφοδοτεῖ μιὰ τηλεφωνικὴ ἐγκατάσταση, ἡ τάση είναι σημαντικὰ μεγαλύτερη ἀπὸ τὴν κανονικὴ τάση ἐκφορτίσεως. Γιὰ νὰ τὴν περιορίσωμε στὰ κανονικὰ δρια, χρησιμοποιοῦμε τὰ ἀντιτατικὰ στοιχεῖα. Τὰ ἀντιτατικὰ αὐτὰ στοιχεῖα συνδέονται ἐν σειρᾶ μὲ τὴν συστοιχία τῶν συσσωρευτῶν τῆς ἐγκαταστάσεως, ὅταν παραστῇ ἀνάγκη νὰ ἐλαττώσωμε τὴν τάση της. Τὰ πιὸ συνηθισμένα ἀντιτατικὰ στοιχεῖα ἔχουν ἡλεκτρόδια ἀπὸ ἐλάσματα νικελίου, τὰ ὅποια δὲν φθείρονται κατὰ τὸ διάστημα τῆς λειτουργίας. Τὰ ἡλεκτρόδια αὐτὰ βυθίζονται σὲ ἔναν ἡλεκτρολύτη ἀπὸ ἀραιωμένο ἀλκαλικὸ διάλυμα (διάλυμα καυστικοῦ καλίου), ποὺ ἔχει πυκνότητα 1,2.

Τὰ στοιχεῖα αὐτά, εύθὺς μόλις περάσῃ ἡλεκτρικὸ ρεῦμα ἀπὸ μέσα τους, ἀναπτύσσουν μιὰ τάση ἀντίθετη πρὸς τὴν τάση τῶν συσσωρευτῶν. Ἡ ἀντίθετη αὐτὴ τάση, ποὺ ἀναπτύσσει κάθε

στοιχεῖο, ποικίλλει, διάλογα μὲ τὸ ρεῦμα ποὺ περνᾶ ἀπὸ μέσα του, μεταξὺ 1,7 καὶ 2,8 V καὶ διαπτύσσεται 10 ἔως 20 ms ἀπὸ τὴ στιγμὴ ποὺ ἀρχίζει νὰ περνᾶ τὸ ρεῦμα.

Ἡ λειτουργία τους στηρίζεται στὴν πόλωση τοῦ ἀερίου, ποὺ ἐκλύεται εὐθὺς μόλις περάσῃ ἀπὸ τὸν ἡλεκτρολύτη τὸ ἡλεκτρικὸ ρεῦμα.

Τὰ διατατικὰ στοιχεῖα νικελίου δὲν ἔχουν καμμιά χωρητικότητα (δηλαδὴ δὲν ἀποθηκεύουν ἡλεκτρικὴ ἐνέργεια, δὲν εἰναι συσσωρευτὲς) καὶ ἐπομένως χωρὶς κανένα κίνδυνο εἶναι δυνατὸν νὰ τὰ βραχυκυκλώσωμε.

Τὰ διατατικὰ στοιχεῖα μολύβδου ἔχουν μιὰ διατίθετη τάση 2,3 V. Διαμορφώνονται (φορμάρονται) ὑστερὰ ἀπὸ πολύχρονη λειτουργία καὶ δὲν ἐπιτρέπεται γιὰ κανένα λόγο νὰ βραχυκυκλώθοῦν, γιατὶ τότε θὰ διαπτυχθοῦν μεγάλες ἐντάσεις ρεύματος μέσα στὰ στοιχεῖα καὶ θὰ τὰ καταστρέψουν.

Γιὰ νὰ περιορίσωμε τὴν τάση δὲν ἐπιτρέπεται νὰ χρησιμοποιήσωμε κοινοὺς διατιστάτες – διότι γιὰ διατατικὰ στοιχεῖα ποὺ δὲν ἔχουν ἐσωτερικὴ διατίσταση – διότι ἡ πτώση τάσεως, ποὺ προκαλεῖται στὸν διατιστάτη, δὲν εἶναι σταθερή, ἀλλὰ ἔξαρτᾶται πολὺ ἀπὸ τὸ φορτίο.

Σήμερα προτιμούνται διατατικὰ στοιχεῖα ἀπὸ πλάκες ἀνορθωτῆ σεληνίου.

ΜΕΡΟΣ Γ'.

ΟΜΑΔΕΣ ΑΠΟ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

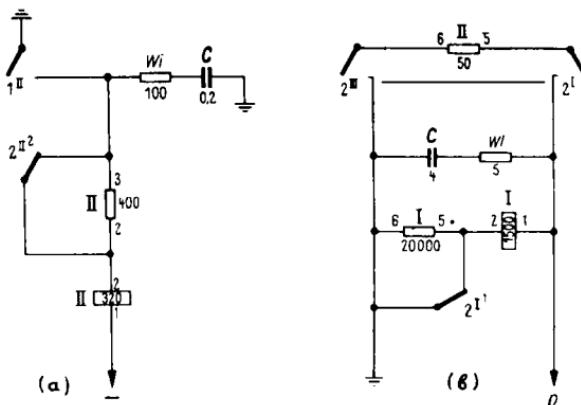
I. Ο ΡΩΣΤΗΡΙΑΚΟΣ ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ



Ο ρωστηριακός διακόπτης ἀποτελεῖται ἀπὸ δύο ρωστῆρες (συνήθως πλακὲ τύπου 70γ), ποὺ ἐργάζονται ἐναλλὰξ (μία ὁ ἔνας, μία ὁ ἄλλος) καὶ κατορθώνουν ἔτσι νὰ δίνουν ρυθμικές ρευματωθήσεις (ήλεκτρικοὺς παλμούς) σὲ ἔνα ηλεκτρικὸ κύκλωμα, χάρη σὲ κατάλληλη συνδεσμολογία τῶν ἐπαφέων τούς.

Χρησιμοποιοῦνται γιὰ νὰ καθιδηγοῦν τοὺς βηματοπορικοὺς ἐπιλογεῖς στὴν ἐλεύθερη κίνησή τους (περιστροφή), δηλαδὴ στὸ νὰ διακόπτουν καὶ ἐπανασυνδέουν τὸ κύκλωμα ἐνὸς ἰσχυροῦ μαγνήτη (περιστροφῆς), ποὺ ἀπορροφᾶ ἐντάσεις μεγάλες, ἐν σχέσει μὲ τὰ ρεύματα τὰ ὅποια χρησιμοποιοῦνται στὶς τηλεφωνικὲς συνδεσμολογίες.

Οἱ ἐντάσεις αὐτὲς θὰ κινδύνευαν νὰ καταστρέψουν τοὺς συνθισμένους ἐπαφεῖς. Γι' αὐτὸ μεταχειριζόμαστε μιὰ εἰδικὴ ζεύξη τῶν



Σχ. 254.

δύο ἐπαφέων, ποὺ κλείνουν δ ἔνας ὑστερα ἀπὸ τὸν ἄλλον (σχ. 254). Αὐτὴ ἡ ζεύξη ἐπιτρέπει μιὰ μεγαλύτερη φόρτιση στὸ κύ-

κλωμα. Χάρη στήν διάταξη αύτή, ή ισχὺς τῆς ζεύξεως τοῦ ἐπαφέα (τὸ γινόμενο δῆλο. τῆς τάσεως ἐπὶ τὴν ἔνταση) παραμένει μέσα στὰ ἐπιτρεπόμενα δρια, παρὰ τὸ γεγονός ὅτι οἱ ἔντάσεις εἰναι σχετικὰ μεγάλες. Αὐτὸ ἐπιτυγχάνεται γιατὶ ἡ τάση ἐφαρμόζεται κλιμακωτά, χάρη σὲ μιὰ ἀντίσταση 50Ω , ἡ δποία παρεμβάλλεται στήν ἀρχὴ καὶ ἐμποδίζει νὰ διθοῦν ἔντονα καὶ ἀπότομα οἱ ρευματωθήσεις.

‘Ο ρωστηριακός διακόπτης ἐργάζεται ως ἔξης :

“Οταν καταληφθῇ ἔνας περιστροφικὸς ἐπιλογέας, κλείνει τὸ ἔξης κύκλωμα (σχ. 254 β):

Γῆ, Ἐπαφέας 2¹, Τύλιγμα 2 - 1 ρωστήρα I, μαγνήτης περιστροφῆς - Τάση.

‘Απὸ τὸ κύκλωμα αύτὸ διεγείρεται ὁ ρωστήρας I καὶ κλείνει τὸν ἐπαφέα του 1¹¹ (σχ. 254 α).

Τὸ ρεῦμα ποὺ ρέει μέσω τοῦ ρωστήρα I πρὸς τὸν μαγνήτη περιστροφῆς εἰναι πολὺ μικρὸ καὶ δὲν κατορθώνει παρὰ μονάχα νὰ προετοιμάσῃ τὸν μαγνήτη αύτὸν (δηλαδὴ νὰ τὸν προμαγνητίσῃ).

Διὰ μέσου τοῦ ἐπαφέα 1¹¹ κλείνει τὸ κύκλωμα (σχ. 254 α) :

Γῆ, Ἐπαφέας 1¹¹, Ἐπαφέας 2¹¹², Τύλιγμα 2 - 1 Ρωστήρα II, Τάση.

Τώρα διεγείρεται ὁ ρωστήρας II καὶ βραχυκυκλώνει μὲ τοὺς ἐπαφεῖς του 2¹ καὶ 2^{III}, στὸ σχῆμα 254 β, τὸν ρωστήρα I. Ἔτσι δινεται στὸν μαγνήτη περιστροφῆς ἀπὸ εύθειας δυναμικὸ γῆς.

‘Ο μαγνήτης διεγείρεται.

Μὲ τὸ ἀνοιγμα τοῦ ἐπαφέα 2¹¹ παρεμβάλλεται, πρὶν ἀπὸ τὸ δρῶν τύλιγμα 1 - 2 τοῦ ρωστήρα I, τὸ δίμιτο τύλιγμά του 5 - 6, ἀντίστάσεως $20\,000\Omega$. Αὐτὸ συντομεύει τὸν χρόνο πτώσεως τοῦ ρωστήρα I, ποὺ ἔχει βραχυκυκλωθῆ καὶ ποὺ θὰ ἀποδιεγειρόταν λόγω τῆς βραχυκυκλώσεως του κάπως ἀργά. Ἐξ ἀλλού δύως ἐπιτρέπει μιὰ ἀσθενὴ προμαγνήτιση τοῦ I, χάρη στήν δποία συντομεύεται ὁ χρόνος ἔλεως του κατὰ τὴν νέα διέγερσή του ποὺ ἐπακολουθεῖ. Μὲ τὸν τρόπο αύτὸν δὲν διακόπτεται ποτὲ δλότελα τὸ κύκλωμα ποὺ τροφοδοτεῖ τὸν μαγνήτη περιστροφῆς D.

Μὲ τὸν ἐπαφέα 2¹¹² ξεβραχυκυκλώνεται ἡ δίμιτη περιέλιξη, ἀντίσταση 400Ω , τοῦ ρωστήρα II (2 - 3) καὶ ἐλαττώνεται ἔτσι τὸ ρεῦμα ποὺ περνᾶ ἀπὸ τὸ τύλιγμα 1 - 2 τοῦ ρωστήρα II, ὥστε νὰ

περιορίζεται στὸ ὅριο συγκρατήσεώς του. Μὲ τὸν τρόπο αὐτόν, ὅταν σὲ λίγο ἀνοίξῃ δὲ ἐπαφέας 1^{II}, τὸ ἔξ ἐπαγωγῆς ρεῦμα ποὺ θὰ γεννηθῇ θὰ εἰναι μικρό.

"Οταν δὲ ἐπαφέας 1^{II}, διακόψη τὸν ρωστήρα II καὶ ὅλοι οἱ ἐπαφεῖς τοῦ II ἐπιστρέψουν στὴ θέση ἡρεμίας, ἡ ἀντίσταση τῶν 1500 Ω τοῦ τυλίγματος τοῦ I προκαλεῖ μιὰ ἐλάττωση τοῦ ρεύματος, ποὺ περνᾶ ἀπὸ τὸν μαγνήτη περιστροφῆς. Τὸ ρεῦμα αὐτὸν εἰναι τώρα μικρότερο ἀπὸ τὸ ρεῦμα συγκρατήσεως τοῦ μαγνήτη. Καὶ δὲ ὅπλισμός του πέφτει.

Τὴν ἴδια στιγμὴ διεγείρεται ἐκ νέου δὲ ρωστήρας I. "Ετσι ξαναρχίζει ὅλη ἡ ιστορία ἀπὸ τὴν ἀρχή. Καὶ αὐτὸν ἐπαναλαμβάνεται.

'Ο ρωστηριακὸς διακόπτης ἀνοίγει τὸ κύκλωμα τοῦ μαγνήτη περιστροφῆς, ποὺ λειτουργεῖ σὲ τάση 60 V, 36 ἔως 44 φορὲς περίπου στὸ δευτερόλεπτο.

Στοὺς περιστροφικοὺς ἐπιλογεῖς ποὺ λειτουργοῦν στὰ 24 V, δίνει 22 ἔως 28 ρευματωθῆσεις στὸ δευτερόλεπτο.

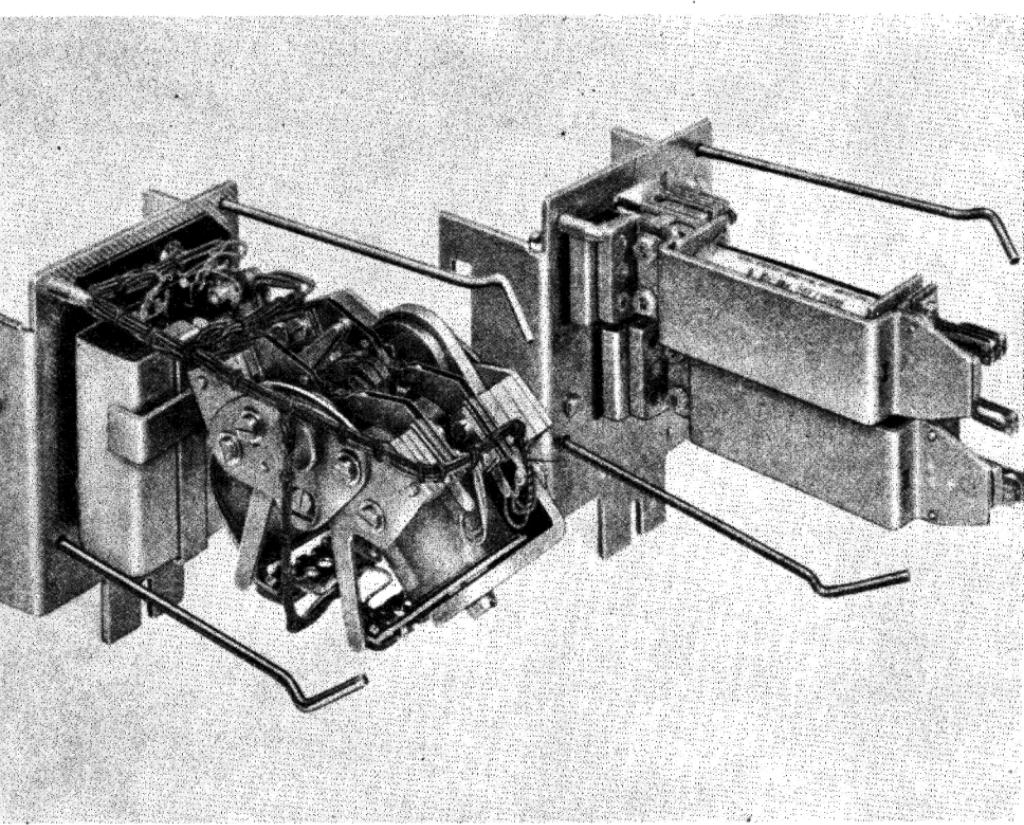
Οἱ ρωστηριακοὶ διακόπτες πρέπει νὰ εἰναι ρυθμισμένοι μὲ πολὺ μεγάλη ἀκρίβεια (βλ. Πίνακες 25 καὶ 26). Γιατὶ ὅταν οἱ ρευματωθῆσεις δὲν εἰναι καθαρές, εἰναι δυνατὸν νὰ ἐπιδράσουν βλαβερὰ στὴ λειτουργία τῆς τηλεφωνικῆς ἐγκαταστάσεως (σχ. 255).

'Η σχέση τῆς ρευματωθῆσεως (σχέση Μηκῶν ἢ Χρόνων) τοῦ κλεισίματος τῆς ἐπαφῆς πρὸς τὸ ἀνοίγμα τῆς πρέπει νὰ εἰναι μεταξὺ 1,2 : 1 καὶ 1,6 : 1.

"Οταν μετροῦμε τὶς ρευματωθῆσεις, ποὺ δίνει δὲ ρωστηριακὸς διακόπτης, πρέπει νὰ προσέχωμε νὰ εἰναι στὴ θέση του τὸ κάλυμμα τοῦ διακόπτη. Τὰ μαγνητικὰ πεδία σκεδάσεως, ποὺ δημιουργοῦνται ἀπὸ τοὺς δύο ρωστῆρες ρευματωθῆσεων, περνοῦν μέσα ἀπὸ τὸ μεταλλικὸ κάλυμμα. "Οταν ἀφαιρέσωμε τὸ κάλυμμα, διατάρασσεται ἡ μαγνητικὴ ροή, πρᾶγμα ποὺ ἔχει σὰν συνέπεια γιὰ

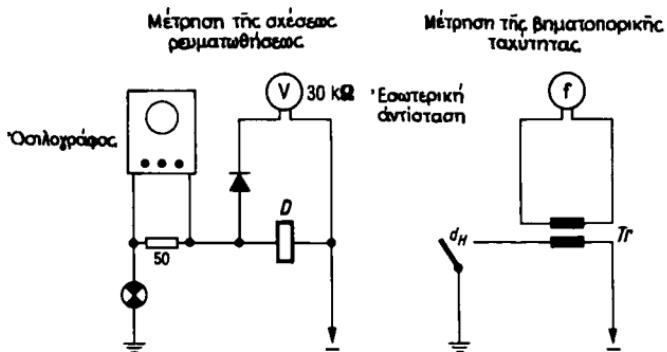
Εἰκόνα ξαντι →

Κινητηριακὸς καὶ ρωστηριακὸς διακόπτης



ΕΥΓΕΝΙΟΥ
ΔΡΥΜΑ
1954





Σχ. 255.

τούς ρωστήρες διαφοράς χρόνους ζεύξεως, και έπομένως θὰ έχωμε έσφαλμένα άποτελέσματα μετρήσεων.

II. Η ΜΗΧΑΝΗ ΚΛΗΣΕΩΝ ΚΑΙ ΣΗΜΑΤΩΝ (RSM)

ΜΚΣ Οι μηχανές κλήσεων και σημάτων είναι μηχανές συνεχούς ρεύματος, που τροφοδοτούνται από τούς συσσωρευτές τῶν τηλεφωνικῶν ἔγκαταστάσεων. Εχουν σὰν ἔργο τους νὰ παράγουν τὸ ρεῦμα κλήσεων (ἐναλ. ρεῦμα 25 περιόδων) και τὰ ἡχητικὰ σήματα, δηλαδὴ τὸ σῆμα Κέντρου (ποὺ μᾶς εἰδοποιεῖ ὅτι τὸ Κέντρο είναι ἔτοιμο νὰ δεχθῇ τὴν ἐπιλογή μας), τὸ σῆμα ἐλευθέρου (ποὺ μᾶς εἰδοποιεῖ ὅτι ὁ κληθεὶς συνδρομητής είναι ἐλεύθερος) και τὸ σῆμα κατειλημένου (ποὺ μᾶς πληροφορεῖ ὅτι ὁ ἐπιλεγεὶς συνδρομητής είναι κατειλημένος). Τὰ σήματα αὐτὰ ἀποδίδονται από τὸ ἑναλλασσόμενα ρεύματα συχνότητας 450 περιόδων.

Τὸ ρεῦμα κλήσεων παράγεται κατὰ κανόνα σὲ ἓνα μονοτύμπανο μετατροπέα. Δηλαδὴ τὸ ἐπαγώγιμο τοῦ κινητήρα συνεχούς ρεύματος φέρει ἓνα δεύτερο τύλιγμα, τὰ ἄκρα τοῦ ὃποίου δόηγοῦνται σὲ δύο δακτυλίους, • ὅπως φαίνεται σχηματικὰ στὸ σχῆμα 256.

“Οταν τὸ ἐπαγώγιμο περιστρέφεται μέσα στὸ μαγνητικὸ πεδίο του (λειτουργία ὡς κινητήρα συνεχούς ρεύματος) διεγείρεται μέσα στὸ δεύτερο τύλιγμα ἓνα ἑναλλασσόμενο ρεῦμα.

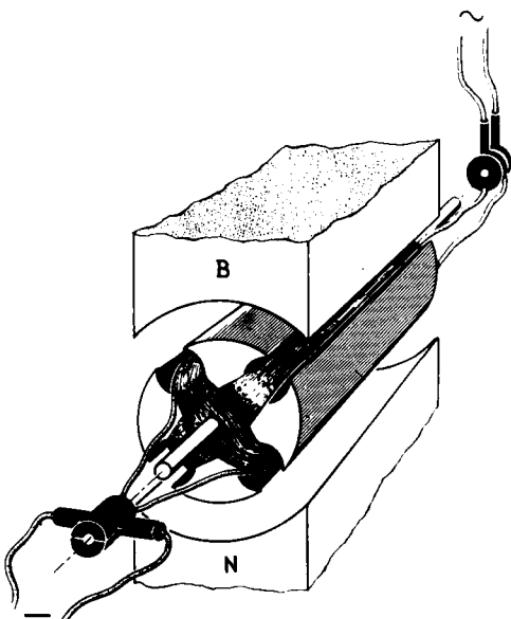
Ρυθμιστικός διαδικούντος	Βιοτύπος	Στοιχεία τούλιγματος	Διάρροη στοιχείου mm	Διάκενο διάνευση από την πυρίνα και τον άνθημα σε mm	Διάρροη στοιχείου mm	Είδος είσοδης	Πλευρική παράσταση τού έπαφέα	Είδική ρύθμιση	Πλευρική εποχή σε μην	Ανοργάνως εποχή σε μην	Ανοργάνως στην περιόδο	Παρατηρήσεις	
VSa Ms 10/43	I	I 500—10000 0,15 Cul II 20—bif 0,35 Wdss Fg Bv 551/26	0,5	1		I II III	a df		23—27	0,4	13-17 ώηση	χωρίς	
	II	500—10500 0,15 Cul Fg Bv 551/27	0,7	0,3		I II III	za		30—35	0,4	30-35 ώηλισμα	χωρίς	
VSa Ms 10/86	I	I 400—9350 0,16 Cul II 500—bif 0,10 Wdss V.Sa Bv 541/21	0,6	0,8		I II III	a df		30		13-17 ώηση	χωρίς	
	II	I 500—10000 0,15 Cul II 20—bif 0,20 Wdss V.Sa Bv 551/75	0,7	0,2		I II III	r za		35	0,4	30-35 ώηλισμα	30-35 ώηλισμα	
Fg Ms 10/200	I	I 320—7500 0,15 Cul II 10000—bif 0,10 Wdss Fg Bv 541/77	0,5	0,3	0,2-0,5 στην θερινή περίοδο	I II III	df a df		25-30	0,3-0,5		0,05	Δύναμη σπριζέων έπινεα στα ώηστριγμα 10-15 g
	II	I 400—9500 0,16 Cul II 20—bif 0,20 Wdss Fg Bv 541/78	0,5	0,1	0,1-0,2 στη θερινή περίοδο	I II III	r za		20-25 45-50 λεπτών το περ.	0,3	20-25 ώηση		'Ο έπινεας πρέπει να διατηγεί σταν κείμενα διάνευσης και να εξασφαλίζεται διαστάσεις θερινής περιόδου για την προστασία της περιοχής που έχει η περιοχή από την οποία προέρχεται να φέρει μετρητέρα μέσω 0,2 mm
FgMs 10/213/10/ 213d/10/ 213F	I	I 1500—15800 0,10 Cul II 50—bif 0,30 Wdss V.Sa Bv 541/28	0,7	0,6	0,1-0,2 στη θερινή περίοδο	I II III	a za		30—35		10-12 ώηλισμα		
	II	I 500—7400 0,11 Cul II 10000 bif 0,08 Wdss V.Sa Bv 551/92	0,7	0,3	0,2-0,3 στη θερινή περίοδο	I II III	u za		20-25 35	0,7 0,4	20-25 ώηλισμα	0,1	'Η δύναμη που εφαρμόζεται έπινεα στον δηλισμό μετρητέρα στην έπινεα
FgBv Tab 10/293	I	I 1500—15000 0,10 Cul II 50—bif 0,33 Wdss Fg Bv 281/65	0,7	0,2	0,2-0,3 στη θερινή περίοδο	I II III	za df za						Αρχική πάση του έπινεα πρέπει να επικονιάζεται στην έπινεα
	II	I 500—9600 0,14 Cul II 10000—bif 0,8 Wdss Fg Bv 251/3	0,7	0,3	0,2-0,3 στη θερινή περίοδο	I II III	u za		18-28 35	0,5-0,7 0,4	20 ώηση	0,3-0,1	'Η δύναμη που εφαρμόζεται έπινεα στον δηλισμό μετρητέρα στην έπινεα
Fg Vis 10/292	I	I 320—7500 0,15 Cul II 500—bif 0,10 Wdss Fg Bv 251/105	0,65	0,3	0,2-0,3 στη θερινή περίοδο	I II III	a df				13-17 ώηση	χωρίς	
	II	I 320—7500 0,15 Cul II 20—bif 0,20 Wdss Fg Bv 241/106	0,65	0,3		I II III	r za		20-25	0,4	30-35 ώηλισμα		Περιστρέφεται κανένας πάτησης στην έπινεα. Κανένας από τα διάφορα μέσα για την προστασία της θερινής περιόδου δεν είναι απαραίτητο. Οι πάτησης που πρέπει να διατηγεί στην έπινεα είναι η πάτηση που πρέπει να διατηγεί στην έπινεα περιόδου 23 μέτρων μετρητέρα

την έρευνα, κανονικά. Πρέπει για
αυτόν ο επαγγελματίας να πάρει
την απόφαση να διώσει την περιφέρεια
διάφορων απόφασης έργων που έχει
η γραμμοτοποίηση: Τοποθετεί του
αυτόν στον ρυθμό περιπολικών,
κατέρρεε τους 10-20 επιχειρήσεις
που μπορεί να έχουν στην περιοχή
την στάση απόλυτου λόγου το οριό
20-25 gr. και να έχουν
την 23η βαθμηνή σημασία.

ΠΙΝΑΚΑΣ 26

243

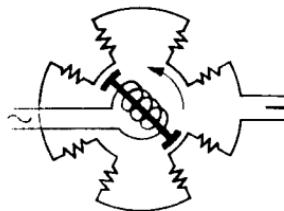
μικροτραχείς διαστόσης	Ρεατήρας	Στοιχεία τυλίγματος	Διάρροια διάτροφος σε mm	Διάκενο διάμετρος στον πυρήνα και τον απλικάτο σε mm	Αριθμός λεπτών ζεύξης	Είδος ζεύξης	Πλευρική παράσταση του έπαφα	Ειδική ρύθμιση	Παρατηρήσεις
Fg Bv Tab 10/263 10/ 263c	I	I 870-10300 II 630-200 III 20000 bif IV 0.08 Wdss V Sa Bv 381/g	1,3	0,4		I II III IV V	a za	33-37 0,2-0,6	13-17 ύποστ. χωρίς
	II	I 43-2180 0,20 Cul II 110-320 0,18 Wdss III 20000-bif 0,10 Wdss IV 0,08 0,25 Wdss V Sa Bv 341/16	1,4	0,2		I II III IV V	r za r	33-37 63-70 40-45	13-17 ύποστ. χωρίς
9 Fg Dia 10/9001	I	I 870-10300 0,10 II 630-200 0,10 III 20000 bif 0,08 Fg Bv 381/g	1,3	0,4		I II III IV V	a za	33-37 0,2-0,6	13-17 ύποστ. χωρίς
	II	I 43-2180 0,20 II 110-320 0,18 III 400-bif. 0,12 IV 30-bif. 0,00 Fg Bv 341/9006	1,4	0,2		I II III IV V	za rr za	40-45 κανον. 40-45	30-35 0,4 0,6 0,4 0,6
9 Fg Dia 10/9002	I	I 200-4930 0,15 Cul II 200-70 0,10 Wdss III 1500-bif 0,08 Wdss Fg Bv 341/227	1,1	0,5	0,2-0,3 στην θέση ήρμης.	I II III IV V	aa		
	II	I 200-2800 0,10 Cul II 20-bif 0,30 Wdss 9 Fg Bv 321/9006	1,4	0,5	0,1-0,2 στην θέση ήρμης	I II III IV V	r za	κανον. 45-50 45-50 με άντα τόπερ.	20-25 ύποστ. 0,4
9 Fg Dia 10/9003	I	I 200-4930 0,15 Cul II 200-70 0,10 Wdss III 1000 bif 0,16 Wdss 9 Fg Bv 341/9014	1,1	0,7	0,1-0,2 στην θέση ήρμης	I II III IV V	aa	35-40 18-22	10-12 όπλισμό
	II	I 200-2800 0,10 Cul II 15 bif 0,30 Wdss 9 Fg Bv 331/9010	1,4	0,3	0,2-0,3 στην θέση ήρμης	I II III IV V	za r za	35-40 35-40 0,4 0,6	20-25 όπλισμό
Fg Tab 53K41	I	I 200-4930 0,15 Cul II 200-70 0,10 Wdss III 1500 bif 0,8 Wdss Fg Bv 341/2000	1,1	0,5	0,2-0,3 στην θέση ήρμης	I II III	aa		
	II	I 60-2800 0,20 Cul II 15-bif 0,40 Wdss Fg Bv 321/2002	1,4	0,5	0,2-0,3 στην θέση ήρμης	I II III	r za	55-60 60-65 0,4-0,5	20 ύποστ.
Fg Tab 53K28	I	I 870-10300 0,10 Cul II 630-200 0,10 Wdss III 20000 bif 0,08 Wdss Fg Bv 381/9	1,3	0,4	0,2-0,3 στην θέση ήρμης	I II III	a za	33-37 0,2-0,5	13-17 ύποστ. χωρίς
	II	I 43-2180 0,20 Cul II 27-320 0,18 Wdss III 400-bif. 0,08 Wdss IV 50-bif. 0,25 Wdss Fg Bv 341/16	1,4	0,2		I II III	r za r	33-37 63-70 40-45	30-35 0,4 0,5 0,1-0,2



Σχ. 256.

Οι μηχανές κλήσεων και σημάτων χαρακτηρίζονται μὲ τὴν ίσχύ τους, ποὺ ἐκφράζεται σὲ Βολταμπέρ (γινόμενο βόλτη ἐπὶ ὀμπέρ) π.χ. 2,5 VA, 5 VA, 15 VA, 60 VA.

Τὸ ἐναλλασσόμενο ρεῦμα τῶν 450 περιόδων, γιὰ τὰ ἡχητικὰ σήματα, παράγεται στὶς μικρές μηχανές (ποὺ ἔχουν ίσχὺ μέχρι

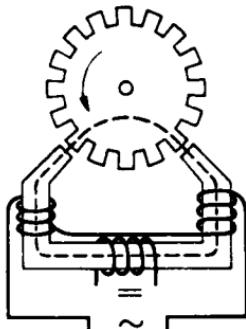


Σχ. 257.

5 VA) μέσα σὲ ἔνα ἐναλλακτήρα, ποὺ εἶναι στερεωμένος στὸν ἕδιον ἀξονα (σχ. 257).

"Οταν οἱ μηχανές ἔχουν ίσχὺ μεγαλύτερη ἀπὸ 5 VA, κατασκευ-

άζονται έτσι, ώστε νὰ είναι σὲ θέση νὰ παράγουν ρεύματα διαφόρων συχνοτήτων (ἀπό 100 ἵως 4000 Hz) μὲ τὴ βιοήθεια ἐνὸς τροχοῦ τόνων. Ἐνας τέτοιος τροχὸς παριστάνεται σχηματικά στὸ σχῆμα 258.



Σχ. 258.

‘Ο τρόπος τῆς κατασκευῆς καὶ τῆς λειτουργίας τοῦ τροχοῦ τόνων μπορεῖ νὰ ἔξηγηθῇ ἀπλὰ μὲ τὰ ἔξῆς :

‘Ο στάτης (τὸ σταθερὸ μέρος) εἶναι ἔνας μετασχηματιστής μὲ διάκενο ἀέρος. Τὸ μέγεθος τοῦ διάκενου αὐτοῦ μεγαλώνει ἡ μικραίνει ἀνάλογα μὲ τὴν θέση τοῦ ὀδοντωτοῦ τροχοῦ τῶν τόνων.

Τὸ πρωτογενὲς τύλιγμα διαρρέεται ἀπὸ συνεχὲς ρεῦμα καὶ παράγει ἔνα σταθερὸ συνεχὲς μαγνητικὸ πεδίο. Ἐπειδὴ ὅμως τὸ διάκενο τοῦ ἀέρος μεταβάλλεται συνεχῶς μὲ τὴν κίνηση τοῦ ὀδοντωτοῦ τροχοῦ, γι’ αὐτὸ θὰ μεταβάλλεται μαζύ του μὲ τὸν ἴδιο τρόπο καὶ ἡ ἔνταση τοῦ μαγνητικοῦ πεδίου. Ἐπομένως, θὰ γεννιέται ἔξ ἐπαγγωγῆς στὸ δευτερεῦον τύλιγμα ἔνα ἐναλλασσόμενο ρεῦμα. Ἡ συχνότητά του θὰ ἔξαρτᾶται ἀπὸ τὸν ἀριθμὸ τῶν στροφῶν καὶ ἀπὸ τὸν ἀριθμὸ τῶν δοντιῶν. Σὲ ὅλες τὶς μηχανὲς ἔχομε 1 500 στροφές στὸ λεπτό, γιὰ τὴν κανονικὴ παραγωγὴ τοῦ ἐναλλασσομένου ρεύματος κλήσεως τῶν 25 περιόδων :

$$\Delta\text{ηλαδὴ } f = \frac{z \cdot n}{60} \quad \text{ὅπου: } n \text{ ὁ ἀριθμὸς τῶν στροφῶν στὸ λεπτό} \\ \text{καὶ } z \text{ ὁ ἀριθμὸς τῶν δοντιῶν.}$$

‘Η τάση τοῦ ἐναλλασσομένου ρεύματος στὴν λειτουργία ἐν κενῷ θὰ είναι :

$$U_0 = 2,22 \cdot f \cdot w (\Phi_1 - \Phi_2),$$

όπου: w ο δάριθμός των έλιγμάτων τού δευτερεύοντος τυλίγματος και $\Phi_1 - \Phi_2$ ή μεταβολή της μαγνητικής ροής.

Σὲ μηχανή 5 VA έχομε:

U_0 περίπου 35 έως 40 V (τάση λειτουργίας ἐν κενῷ).

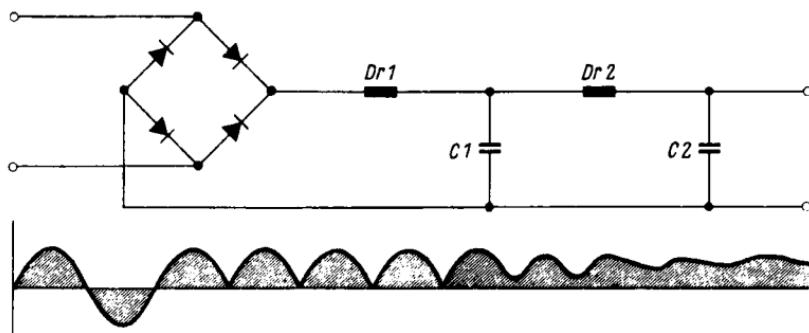
I_k περίπου 0,4 έως 0,6 A (ρεῦμα βραχυκυκλώσεως).

III. ΑΝΟΡΘΩΤΗΣ ΜΕ ΕΞΟΜΑΛΥΝΣΗ

Γιὰ νὰ άποκτήσωμε μιὰ καλή έξομάλυνση (σταθερότητα) τού συνεχούς ρεύματος, ποὺ ὅταν βγαίνῃ ἀπὸ τὸν ἀνορθωτὴ έξακολουθεῖ ἀκόμα νὰ ἔχῃ μορφὴ κυματοειδή, χρησιμοποιοῦμε ἀνορθωτὲς ποὺ εἰναι ἐφοδιασμένοι μὲ ἓνα πολλαπλὸ φίλτρο ἀποτελούμενο ἀπὸ στραγγαλιστικὰ πηνία καὶ πυκνωτές. Τὸ φίλτρο αὐτὸ παρεμβάλλεται ἀνάμεσα στὸν ἀνορθωτὴ καὶ στὴν κατανάλωση.

Ἡ έξομάλυνση αὐτὴ μᾶς ἐνδιαφέρει ἴδιαίτερα, ὅταν δὲν ἔχωμε συστοιχία συσσωρευτῶν, ποὺ ἔχασφαλίζει συνήθως τὴν έξομάλυνση, δηλαδὴ ὅταν ὁ ξηρὸς ἀνορθωτὴς τροφοδοτῇ τὴν τηλεφωνικὴ ἐγκατάσταση ἀπ' εύθειας ἀπὸ τὸ δίκτυο ἡλεκτρικοῦ ρεύματος.

Στὸ σχῆμα 259, ποὺ παριστάνει ἓνα τέτοιο ἀνορθωτὴ μὲ έξο-



Σχ. 259.

μάλυνση, τὸ στραγγαλιστικὸ πηνίο $Dr 1$ χρησιμεύει στὸ νὰ ἀπομακρύνῃ τὶς αἰχμὲς τῆς τάσεως καὶ νὰ ἀνυψώνῃ τὴν καμπύλη ἀπὸ τὸν ἀξονα, δηλαδὴ ἀπὸ τὴν μηδενικὴ γραμμή.

Ο πυκνωτής έξι άλλου δρᾶ έξισώνοντας τις τάσεις, γιατί, όσο μέρος άποκόπτεται άπό τις αίχμες της τάσεως, άποδιδεται στις θέσεις πού ή τάση μηδενίζεται (στις έγκοπές της καμπύλης) πού, μὲ τὸν τρόπο αὐτὸν, γεμίζουν κάπως.

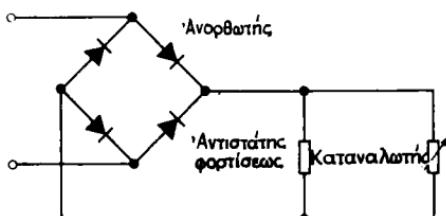
Τὸ στραγγαλιστικὸ πηνίο Dr 2 καὶ ὁ πυκνωτής C 2 ἀναλαμβάνουν νὰ συνεχίσουν τὴν έξισωση καὶ νὰ τὴν βελτιώσουν ἔτσι, ὡστε ἀπὸ τὸ φίλτρο τελικὰ νὰ φεύγῃ ἐνα ρεῦμα ἐντελῶς έξισωμένο.

Μὲ τὴν μετατροπὴ τοῦ ἐναλλασσομένου ρεύματος σὲ έξισωμένο συνεχὲς ρεῦμα δημιουργεῖται μιὰ ἀνύψωση τῆς τάσεως, γιατὶ γενικὰ στὸ μὲν ἐναλλασσόμενο ρεῦμα μετροῦμε τὴν ἐνδεικνυμένη τιμὴ τῆς τάσεως, ἐνῶ στὸ συνεχὲς ρεῦμα μετροῦμε τὴν πλήρη τιμὴ τῆς συνεχοῦς τάσεως.

Όπως ξέρομε ὅμως, στὸ μονοφασικὸ ἐναλλασσόμενο ρεῦμα ἡ ἐνδεικνυμένη τιμὴ τῆς ἐναλλασσομένης τάσεως ἡ ἐντάσεως εἰναι $\sqrt{2} = 1,41$ φορὲς μικρότερη ἀπὸ τὴν μέγιστη τιμὴ (τὴν τιμὴ τῶν αίχμῶν του).

Αὕτη ἡ ἀνύψωση τῆς τάσεως παρατηρεῖται συνήθως στὴν ἐν κενῷ λειτουργίᾳ τοῦ ἀνορθωτῆτοῦ έξοπλισμένου μὲ τὸ φίλτρο έξομαλύνσεως.

Γι' αὐτὸ στοὺς ἀνορθωτὲς αὐτούς, ὅταν τοὺς συνδέωμε στὴν ἐγκατάσταση χωρὶς νὰ μεσολαβῇ συστοιχία συσσωρευτῶν, συνδέομε πρὸς τὴν πλευρὰ τῆς καταναλώσεως ἐναν ἀντιστάτη φορτίσεως, δηπως δείχνει τὸ σχῆμα 260.



Σχ. 260.

Ο ἀντιστάτης αὐτὸς ἔχει σκοπὸ νὰ έξισώνῃ τὸ ρεῦμα, ὅταν μεταβάλλεται τὸ φορτίο τοῦ καταναλωτῆτοῦ καὶ νὰ διατηρῇ μιὰ σχεδὸν σταθερὴ τάση έξόδου.

IV. ΑΝΟΡΘΩΤΗΣ ΦΟΡΤΙΣΕΩΣ ΚΑΙ ΠΑΡΑΛΛΗΛΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

Οι ξηροί άνορθωτές χρησιμοποιούνται στις τηλεφωνικές έγκαταστάσεις όχι μόνον για διάποδη εύθειας τροφοδότηση, δλλά και για φόρτιση συστοιχιών συσσωρευτή με ταυτόχρονη παράλληλη λειτουργία μαζί τους.

α) Άνορθωτής φορτίσεως.

Όταν μιά τηλεφωνική έγκατάσταση είναι έξοπλισμένη με δύο συστοιχίες συσσωρευτῶν, έχουμε τήν δυνατότητα νά τροφοδοτοῦμε τήν έγκατάσταση διάποδη τήν μία συστοιχία, ένω στήν ίδια περίοδο άποσυνδέομε διάποδη τὸ κύκλωμα έκφορτίσεως τήν δλλη συστοιχία και τήν φορτίζουμε χωριστά διάποδη τὸν άνορθωτή.

Συστοιχία και άνορθωτής πρέπει νά είναι άρμονικά διαλεγμένοι, ώστε νά άνταποκρίνωνται ή μία στὸν δλλον διάποδη φόρτισης ισχύος. Άν δὲν συμβῇ αύτό, είναι δυνατόν νά προκαλῆται είτε ένα άσκοπο βράσιμο τῆς συστοιχίας (έντονη άνάπτυξη φυσαλίδων) είτε μιά πολὺ άσθενής φόρτισή της.

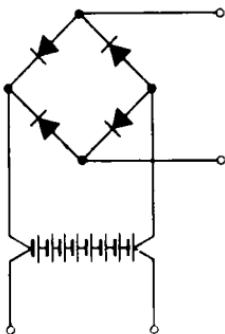
Για δύο άποδογίσωμε πρόχειρα τήν χωρητικότητα τῆς συστοιχίας συσσωρευτῶν, ποὺ χρειάζεται μιά έγκατάσταση, παραδεχόμαστε μιά κατανάλωση 0,25 Ah άνα συνδρομητή και ήμέρα. Όταν έχωμε και μεταφορεῖς διαφόρων τύπων, συνυπολογίζομε στήν ήμερήσια κατανάλωση 1 Ah γιά κάθε μεταφορέα.

β) Άνορθωτής παράλληλης λειτουργίας.

Στὸ σύστημα παράλληλης λειτουργίας άνορθωτή και συστοιχίας φορτίζουμε συνεχῶς κατά τήν διάρκεια τῆς λειτουργίας τή συστοιχία, ένω ταυτόχρονα τῆς παίρνουμε δσο ρεῦμα χρειαζόμαστε γιά τή λειτουργία τῆς τηλεφωνικῆς έγκαταστάσεως.

Στήν παράλληλη λειτουργία άνορθωτή-συστοιχίας, ή συστοιχία είναι τοποθετημένη μεταξύ άνορθωτή και τηλεφωνικῆς έγκαταστάσεως. Χάρη στήν πολὺ μικρή έσωτερική της άντίσταση, δρᾶ έξισωτικά έπάνω στὸ μεταβαλλόμενο συνεχής ρεῦμα, με τὸν ίδιο τρόπο, δπως και τὰ έξομαλυντικά φίλτρα, γιά τὰ δποια έγινε ήδη λόγος (σχ. 261). Έτσι, καταπνίγεται δ βόμβος ποὺ προκαλεῖται διάποδη

τὸ ἐναλλασσόμενο ρεῦμα τοῦ δικτύου πόλεως. Οἱ ἀγωγοὶ προσαγωγῆς τοῦ ρεύματος ἀπὸ τὸν ἀνορθωτὴν πρὸς τὴν συστοιχία συσωρευτῶν πρέπει νὰ εἰναι ξεχωριστοὶ ἀπὸ τοὺς ἀγωγοὺς τροφοδοτήσεως τῆς ἑγκαταστάσεως.



Σχ. 261.

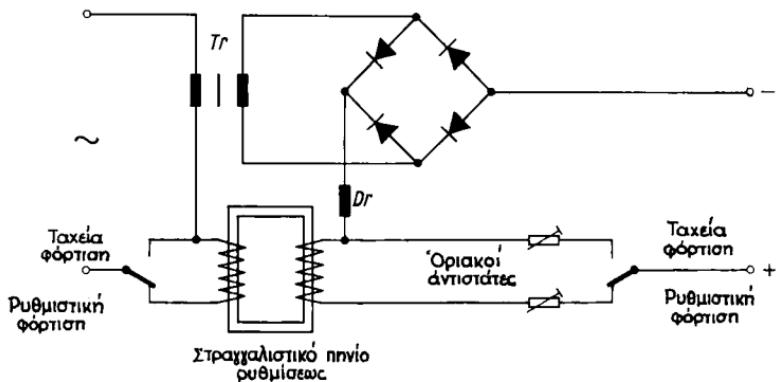
Όταν ἔφαρμόζωμε τὸ σύστημα παράλληλης λειτουργίας ἀνορθωτῆ καὶ συστοιχίας, πρέπει νὰ αὐξάνωμε τὴν χωρητικότητα τῆς συστοιχίας, ποὺ ὑπολογίσαμε, 1,5 ἔως 2 φορές. Ό συντελεστής αὐτὸς λαμβάνεται γιὰ ἀσφάλεια κατὰ τῶν περιπτώσεων διακοπῆς τοῦ ρεύματος πόλεως.

V. ΡΥΘΜΙΣΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΑΝΟΡΘΩΤΗ

Όταν ἔχωμε παράλληλη λειτουργία ἀνορθωτῆ καὶ συστοιχίας, χρησιμοποιοῦμε ρυθμιστικὰ στραγγαλιστικὰ πηνία, χάρη στὰ διποῖα κατορθώνομε, δταν ἔχωμε συνεχὴ φόρτιση (ρυθμιστική), νὰ ἔχωμε αὐξηση τάσεως τὸ πολὺ 10%.

Όταν ἔχωμε ταχεία φόρτιση, δηλαδὴ φορτίζωμε τὴν συστοιχία σὲ ταχὺ ρυθμό, θὰ ἔχωμε αὐξηση τῆς τάσεως μέχρι 40%. Θὰ πρέπει ἐπομένως νὰ προσέχωμε, ώστε νὰ χρησιμοποιοῦμε τὴν ταχεία φόρτιση τότε μόνον, δταν ἡ τάση τῆς συστοιχίας ἔχῃ πέσει πάρα πολύ, π.χ. δταν ἔχωμε μιὰ κάπως μακρὰ διακοπὴ ρεύματος. Μόλις ἀρχίσῃ ἡ συστοιχία νὰ βράζῃ (νὰ ἀποδίδῃ φυσαλίδες), πρέπει νὰ τὴ μεταζεύξωμε σὲ συνεχὴ φόρτιση (ρυθμιστικὴ φόρτιση).

Τὰ ρυθμιστικά στραγγαλιστικά πηνία θὰ διαρρέωνται ἀπὸ τὸ συνεχὲς ρεῦμα λιγότερο ἢ περισσότερο, ἀνάλογα μὲ τὸ ἄν τὸ φορτίο τῆς ἐγκαταστάσεως εἰναι μικρὸν ἢ μεγάλο, ὅποτε καὶ θὰ μαγνητίζωνται ἀνάλογα (σχ. 262).



Σχ. 262.

"Οσο μεγαλύτερο εἰναι τὸ ρεῦμα ποὺ τροφοδοτεῖ τὴν ἐγκατάσταση, τόσο ἐντονώτερη θὰ εἰναι ἡ προμαγνήτιση τοῦ ρυθμιστικοῦ στραγγαλιστικοῦ πηνίου καὶ ἐπομένως τόσο μικρότερη ἡ στραγγαλιστικὴ δράση του, δηλαδὴ ἡ ἀντίστασή του στὸ ἐναλλασσόμενο ρεῦμα. Συνεπῶς καὶ ἡ πτώση τάσεως στὸ στραγγαλιστικὸ πηνίο θὰ εἰναι μικρότερη.

"Οσο δμως μικρότερη εἰναι ἡ πτώση τάσεως στὸ στραγγαλιστικὸ πηνίο, τόσο περισσότερη τάση θὰ περισσεύῃ γιὰ τὸν μετασχηματιστή.

"Ἄν ἡ συστοιχία εἰναι φορτισμένη, τότε ἡ ροὴ τοῦ συνεχοῦς ρεύματος σχεδὸν μηδενίζεται, διότι οἱ τάσεις τοῦ ἀνορθωτῆ καὶ τῆς συστοιχίας εἰναι σχεδὸν ἴσες.

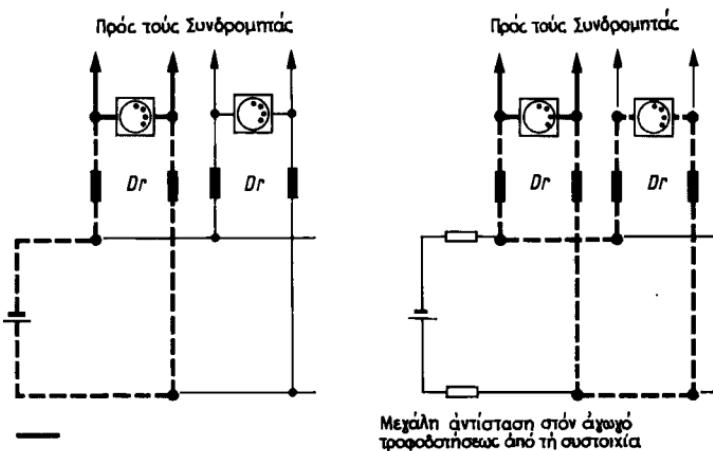
"Ἡ δράση τοῦ στραγγαλιστικοῦ πηνίου θὰ φθάσῃ ἔτσι τὴν μέγιστη τιμή της καὶ ἡ ροὴ τοῦ ἐναλλασσομένου ρεύματος στὸν μετασχηματιστὴ θὰ εἰναι ἐλάχιστη.

VI. ΑΓΩΓΟΙ ΠΑΡΟΧΗΣ ΡΕΥΜΑΤΟΣ (Αγωγοί τροφοδοτήσεως συστοιχίας)

‘Η πτώση τάσεως μέσα στοὺς ἀγωγοὺς τροφοδοτήσεως τῆς ἔγκαταστάσεως μὲν ρεῦμα δὲν πρέπει νὰ εἴναι μεγαλύτερη ἀπὸ τὸ 2%, τῆς ὀνομαστικῆς τάσεως. ‘Η πτώση αὐτὴ τῆς τάσεως εἴναι ἀπαραίτητο νὰ εἴναι πολὺ μικρή, γιὰ νὰ ἐμποδίσωμε τὴ διαφωνία (ὑπερπήδηση ὁμιλίας) ἀπὸ ἓνα συνδρομητὴ σὲ ἄλλον.

Ἐπειδὴ ἡ συστοιχία συσσωρευτῶν ἔχει πάρα πολὺ μικρὴ ἐσωτερικὴ ἀντίσταση, βραχυκυκλώνει σχεδόν ὅποιαδήποτε μικρὴ ἐναλλασσομένη τάση ἡ ρευματώθηση ποὺ θὰ φθάσῃ τυχὸν στοὺς ἀγωγοὺς τροφοδοτήσεως.

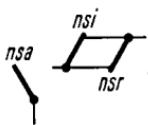
Ἄν εἶχαμε μεγαλύτερη ἀντίσταση στοὺς ἀγωγοὺς τροφοδοτήσεως, τότε θὰ εἶχαμε σὰν συνέπεια ἓναν καταμερισμὸ τοῦ ρεύματος στὰ σημεῖα διακλαδώσεως, σὲ τρόπο ποὺ νὰ εἴναι δυνατὴ μιὰ ἀσθενής συνακρόαση ἀπὸ ἄλλον συνδρομητὴ ποὺ θὰ εἶχε τυχὸν σηκωμένο τὸ ἀκουστικό του τὴ στιγμὴ αὐτή. Τὸ σχῆμα 263 δείχνει



Σχ. 263.

πῶς θὰ κυκλοφοροῦσαν τὰ ρεύματα διαφωνίας ἀπὸ τὸν ἓνα συνδρομητὴ στὸν ἄλλον, στὴν περίπτωση ποὺ ἡ ἀντίσταση τῶν ἀγωγῶν τροφοδοτήσεως θὰ εἴναι μικρή, καὶ πῶς ὅταν εἴναι μεγάλη.

VII. ΔΙΣΚΟΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ



Ο δίσκος έπιλογής χρησιμεύει στὸ νὰ καθοδηγῇ τὰ μηχανήματα τοῦ αὐτομάτου τηλεφωνικοῦ Κέντρου. 'Αποτελεῖται ἀπὸ τὰ ἔξης μέρη :

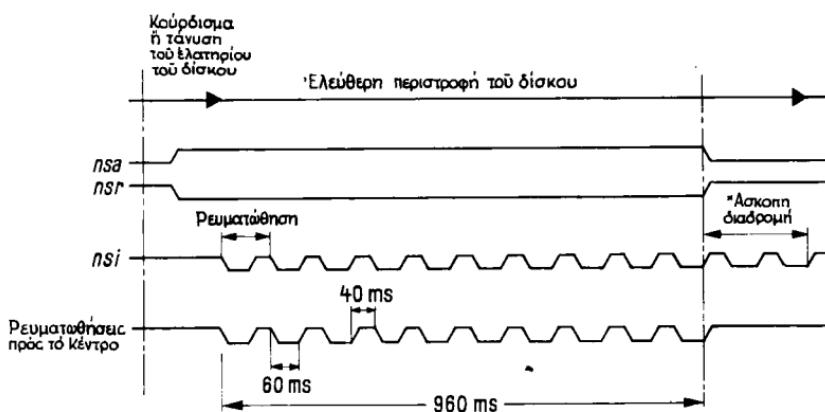
1. "Οργανο καθοδηγήσεως. Είναι ὁ διάτρητος δίσκος. Μὲ τὴν βοήθεια του ἐπιλέγομε μὲ τὸ δάκτυλο τὸν ἀριθμὸ ποὺ θέλομε.
2. "Οργανο λειτουργίας. Είναι τὸ ἐλατήριο καὶ ὁ ἀτέρμονας κοχλίας μὲ τὸν ὄδοντωτὸ τροχό, ποὺ χρησιμεύουν στὸ νὰ μεταφράζουν τὸν ἐπιλεγέντα ἀριθμό, κατὰ τὴν ἐπιστροφὴ τοῦ δίσκου, σὲ ρευματωθήσεις πρὸς τὸ Κέντρο.
3. Ρυθμιστής. Είναι μία πέδη (ένα φρένο), ποὺ ἔχασφαλίζει ὁμοιόμορφη ταχύτητα περιστροφῆς τοῦ δίσκου κατὰ τὴν ἐπιστροφὴ του.
4. Δέσμη πτερυγίων ἐπαφέων. Είναι οἱ ἐπαφεῖς ποὺ στέλνουν τὶς ρευματωθήσεις πρὸς τὸ Κέντρο.
Οἱ δέσμες πτερυγίων τῶν ἐπαφέων ἀποτελοῦνται κυρίως ἀπὸ 3 εἰδῆ ἐπαφέων, ποὺ παρουσιάζονται στὰ σχέδια συνδεσμολογιῶν. Οἱ ἐπαφεῖς αὐτοὶ ὀνομάζονται :

nsi 'Ἐπαφέας ρευματωθήσεων (παλμοδοτικὸς ἐπαφέας). Συνήθως είναι διαμορφωμένος σὰν ἐπαφέας ἥρεμίας. Μέσω αὐτοῦ κλείεται βρόχος (κύκλωμα) πρὸς τὸ Κέντρο. "Οταν λειτουργῇ, διακόπτει ρυθμικὰ τὸν βρόχο αὐτόν. Χρησιμοποιεῖται στὶς κοινές τηλεφωνικὲς συσκευὲς αὐτομάτων Κέντρων. Σπανιότερα χρησιμοποιεῖται σὰν ἐπαφέας ἐργασίας. Τότε δίνει ρευματωθήσεις γῆς μέσω τῆς α γραμμῆς πρὸς τὸ Κέντρο. Οἱ ἐπαφεῖς αὐτοὶ χρησιμοποιοῦνται κυρίως στὰ 'Υπεραστικὰ Κέντρα καὶ στοὺς Δοκιμαστικὸς Μεταλλάκτες (δηλαδὴ στοὺς Μεταλλάκτες ποὺ χρησιμεύουν γιὰ τὴν δοκιμὴ τῶν τηλεφωνικῶν ἐγκαταστάσεων καὶ δικτύων).

nsa 'Ἐπαφέας βραχυκυκλώσεως (βραχυκυκλωτικὸς ἐπαφέας). Σκοπὸς τοῦ ἐπαφέα αὐτοῦ είναι νὰ βραχυκυκλώῃ κατὰ τὸ διάστημα τῆς ἐπιλογῆς ὅλες τὶς ἀντιστάσεις καὶ τὰ διάφορα ὅργανα, ποὺ δημιουργοῦν ἔχασθενήσεις στὴν τηλεφωνικὴ συσκευή. Μὲ τὸν τρόπο αὐτὸν ἀποφεύγονται οἱ ἀνεπιθύμητες

παραμορφώσεις τῶν ρευματωθήσεων καὶ ἔξασφαλίζεται με-
γαλύτερο βεληνεκὲς καλῆς λειτουργίας τοῦ δίσκου ἐπιλογῆς.
nsr Ἐπαφέας καταπνίξεως (παλμοασχετικὸς ἐπαφέας).
Χρησιμοποιεῖται στοὺς δίσκους ποὺ ἔχουν μεγάλο διάκενο ἀνά-
μεσα στὴν πρώτη ὅπῃ τοῦ δίσκου καὶ στὸν ἀναστολέα τοῦ δα-
κτύλου, γιὰ νὰ καταπνίγουν τὶς δύο πρῶτες ὑπεράριθμες ρευ-
ματωθήσεις. Δηλαδὴ, ἂν δὲν ὑπῆρχε ὁ ἐπαφέας αὐτός, μὲ τὴν
ἐπιλογὴ τοῦ ἀριθμοῦ 1 θὰ ἐστέλλοντο 3 ρευματωθήσεις. Μὲ τὴν
ἐπιλογὴ τοῦ 5, θὰ ἐστέλλοντο 7 ρευματωθήσεις καὶ οὕτω καθεξῆς.
Τὸ διάκενο αὐτὸ κατασκευάζεται μεγαλύτερο, γιὰ νὰ δοθῇ και-
ρὸς στὸ Κέντρο νὰ πραγματοποιήσῃ ἄνετα τὴν ἀναγκαία κί-
νηση τοῦ ἐπιλογέα ἀνάμεσα σὲ δύο διαδοχικές ρευματωθήσεις.

Εἶναι δυνατὸν νὰ ἀποτυπώσωμε μὲ τὴ βοήθεια ἐνὸς παλμο-
γράφου [παλμοεγγραφέα] (Impulschreiber) τὶς ρευματωθήσεις
τῶν διαφόρων ἐπαφέων τοῦ δίσκου ἐπιλογῆς, ὅπότε θὰ ἔχωμε τὸ
διάγραμμα τοῦ σχήματος 264.



Σχ. 264.

Ἡ διάρκεια μιᾶς ρευματωθήσεως ἔκτείνεται, ἀπὸ τὴν ἀρχὴ ποὺ ἀνοίγει ὁ ἐπαφέας, ἕως τὴ στιγμὴ ποὺ ξαναρχίζει νὰ ἀνοίγῃ γιὰ δεύτερη φορά. Ἡ διάρκεια αὐτὴ εἶναι κατὰ μέσον ὅρο 100 ms. Ἀπὸ τὰ 100 αὐτὰ χιλιοστὰ τοῦ δευτερολέπτου τὰ 60 διατίθενται στὸ ἀνοιγμα τοῦ ἐπαφέα nsi καὶ τὰ 40 περίπου στὸ κλείσιμό του. Στοὺς ἀριθμοὺς αὐτοὺς ἐπιτρέπεται μιὰ ἀνοχὴ $\pm 10\%$. Ἄν τὸ

καταγραφή τῶν ρευματωθήσεων γίνη μὲ τὸν παλμογράφο Siemens τύπου Fg reg 2b καὶ μὲ συχνότητα ἀκριβῶς 50 Hz, τότε στὴ λωρίδα τοῦ ὄργανου τὸ κάθε 1 mm θὰ ἀντιστοιχῇ σὲ 4 ms.

Δηλαδὴ, τὸ ἄνοιγμα τοῦ ἐπαφέα θὰ παριστάνεται σὲ μῆκος 15 mm περίπου καὶ τὸ κλείσιμο στὰ 10 mm. Ἡ συνολική ρευματώθηση θὰ ἔχῃ μῆκος 25 mm.

Ἡ σχέση τῆς ρευματωθήσεως, δηλαδὴ ἡ σχέση-διάρκεια ἀνοίγματος πρὸς διάρκεια κλεισίματος τοῦ ἐπαφέα (ήρεμίας) — θὰ πρέπει νὰ κυμαίνεται ἀνάμεσα στὸ 1,3 : 1 καὶ τὸ 1,9 : 1. Ἡ σχέση αὐτὴ ἔξασφαλίζεται κυρίως ἀπὸ τὴ μορφὴ ποὺ ἔχει τὸ μονωτικὸ πλακίδιο, ποὺ ἀνοιγοκλείνει τὸν ἐπαφέα ρευματωθήσεων.

'Επειδὴ σὲ διάφορες χῶρες χρησιμοποιοῦνται καὶ δίσκοι μὲ σχέση 2 : 1, πρέπει, ὅταν παραγγέλλωνται δίσκοι στὸ ἐργοστάσιο ἡ γενικὰ ὅταν χρησιμοποιοῦνται, νὰ προσέχωμε ἀν ἔχουν κατασκευασθῆ γιὰ τὴν ἐπιθυμητὴ σχέση. Οἱ δίσκοι ἐπιλογῆς, ἀνάλογα μὲ τὴ σχέση γιὰ τὴν δόποια κατασκευάσθηκαν νὰ λειτουργοῦν, ἔξοπλίζονται μὲ μονωτικὸ πλακίδιο διακοπῶν ποὺ ἔχει τὰ ἔξτης χρώματα: Γιὰ τὴ σχέση 1,6 : 1 μὲ κόκκινο μονωτικὸ πλακίδιο διακοπῆς.

» » 2 : 1 » μαῦρο » »

'Ο ἀριθμὸς στροφῶν τοῦ ρυθμιστῆ στοὺς παληοὺς μεταλλικοὺς δίσκους ἐπιλογῆς ήταν 600 στροφές στὸ πρῶτο λεπτό.

Οἱ νέοι δίσκοι ἐπιλογῆς κατασκευάζονται κατὰ κύριο λόγο ἀπὸ πλαστικὰ ύλικά. 'Εξοπλίζονται μὲ ἓνα ταχυκίνητο ρυθμιστή, ποὺ ἔκτελεῖ 2400 στροφές στὸ λεπτό. Τόσο ἡ φύση τοῦ ύλικου ὅσο καὶ ὁ τρόπος τῆς κατασκευῆς τοῦ ρυθμιστῆ αὐτοῦ ἔξασφαλίζουν μιὰν ἀθόρυβη κίνηση στὸ δίσκο. 'Εκτὸς ἀπὸ τὸ πλεονέκτημα αὐτό, μὲ τὴ χρήση πλαστικῶν ύλικῶν, ἔχομε καὶ τὴν πλήρη ἔξασφάλιση ἐκείνου ποὺ τηλεφωνεῖ ἀπὸ ἐπαφές μὲ ἰσχυρὰ ἡλεκτρικὰ ρεύματα.

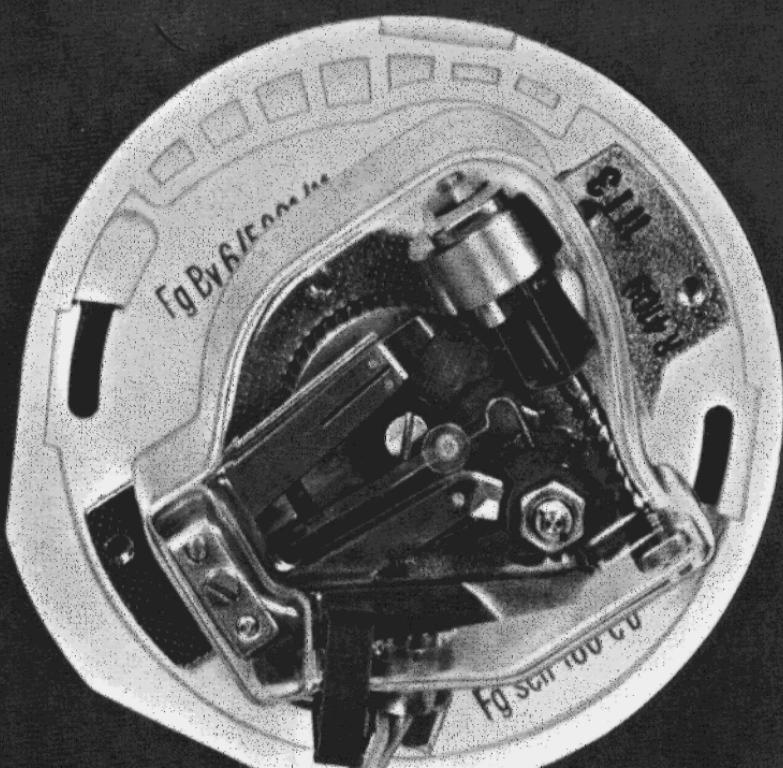
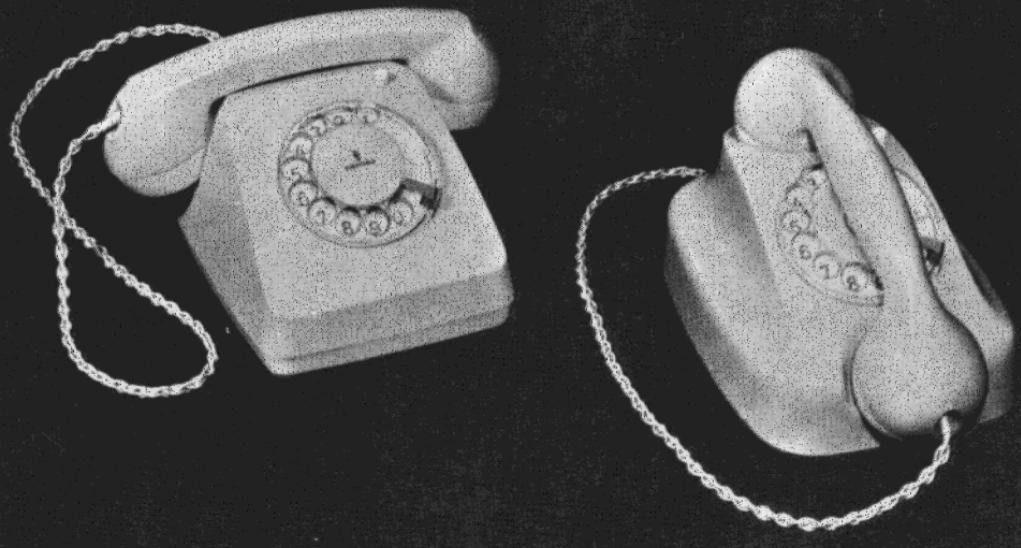
Eἰκόνα εἰναντι →

"Ανω : Ἐπιτραπέζια τηλεφωνικὴ συσκευή.

"Αριστερά : Τηλεφωνικὴ συσκευὴ H 63.

"Δεξιά : Τηλεφωνικὴ συσκευὴ V 62.

"Κάτω : Δίσκος ἐπιλογῆς.



ДРУЖБА НАРОДОВ
1958

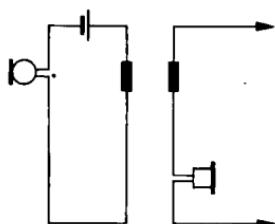
Γιὰ τοὺς δίσκους ἐπιλογῆς περισσότερα πληροφοριακὰ στοιχεῖα παρέχει τὸ τεῦχος Fg Ausgb 1/5004.

VIII. ΤΡΟΠΟΙ ΤΡΟΦΟΔΟΤΗΣΕΩΣ ΤΩΝ ΤΗΛΕΦΩΝΙΚΩΝ ΣΥΣΚΕΥΩΝ

α) Τροφοδότηση ἀπὸ Τοπικὴ Συστοιχία (Τ. Σ.).

(O.B.=Ortsbatterie, B.L.=Batterie Locale, L.B.=Local Battery).

"Οταν τροφοδοτήται ἡ τηλεφωνικὴ συσκευὴ ἀπὸ τοπικὴ συστοιχία, ἔχομε μία ξεχωριστὴ ἀτομικὴ συστοιχία στὸ μικροφωνικὸ κύκλωμα κάθε συσκευῆς. Στὴ γραμμή, ποὺ συνδέει τὴ συσκευὴ μὲ τὸ Κέντρο, δὲν ἔχομε ροὴ συνεχοῦς ρεύματος. Ρέει μόνον τὸ ἐναλλασσόμενο ρεῦμα ὁμιλίας, ποὺ μεταβιβάζεται ἐπαγωγικὰ στὸν βρόχο αὐτὸν (σχ. 265)."

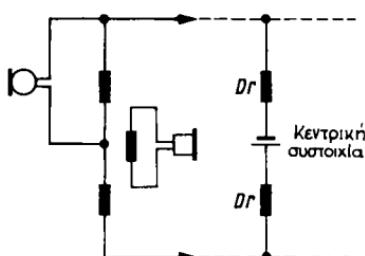


Σχ. 265.

β) Τροφοδότηση ἀπὸ Κεντρικὴ Συστοιχία (Κ. Σ.).

(Z.B.=Zentral Batterie, B.C.=Batterie Centrale, C.B.=Central Battery).

"Οταν ἔχωμε τὸν τρόπο αὐτὸν τῆς τροφοδοτήσεως, τροφοδοτοῦμε ὅλες τὶς συσκευὲς μὲ ρεῦμα ἀπὸ μία Κεντρικὴ συστοιχία τοποθετημένη στὸ τηλεφωνικὸ Κέντρο. Ἡ συστοιχία αὐτὴ συνδέεται



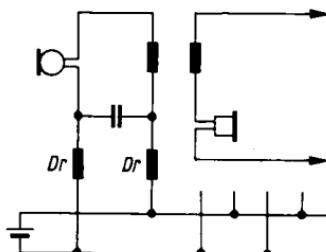
Σχ. 266.

πρὸς τὴν συσκευὴ τοῦ κάθε συνδρομητῆ μὲ στραγγαλιστικὰ πηνία διὰ μέσου τῆς γραμμῆς του (βρόχου). "Όταν πραγματοποιῆται συνδιάλεξη, ρέει μέσα ἀπὸ τὴ γραμμὴ τοῦ συνδρομητῆ συνεχὲς ρεῦμα, στὸ ὅποιο ὑπερτίθεται τὸ ἐναλλασσόμενο ρεῦμα ὄμιλίας. Τὸ ρεῦμα ὄμιλίας μεταβιβάζεται ἐπαγωγικὰ στὸ κύκλωμα τοῦ ἀκουστικοῦ (σχ. 266).

γ) Δακτυλοειδής τροφοδότηση.

'Η δακτυλοειδής τροφοδότηση προϋποθέτει ἐπίσης τὴν ὑπαρξὴν μιᾶς κεντρικῆς συστοιχίας. 'Ἐν τούτοις ἡ συνδεσμολογία τῶν τηλεφωνικῶν συσκευῶν μοιάζει μὲ τὴν συνδεσμολογία ποὺ ὑπάρχει στὸ σύστημα τοπικῆς συστοιχίας.

Δηλαδὴ, κυκλοφορεῖ καὶ ἔδω μέσα ἀπὸ τὴ γραμμὴ τοῦ συνδρομητῆ μόνο τὸ ἐναλλασσόμενο ρεῦμα ὄμιλίας. 'Ο πυκνωτής, ποὺ παρεμβάλλεται στὸ μικροφωνικὸ κύκλωμα (σχ. 267), γεφυρώνει



Σχ. 267.

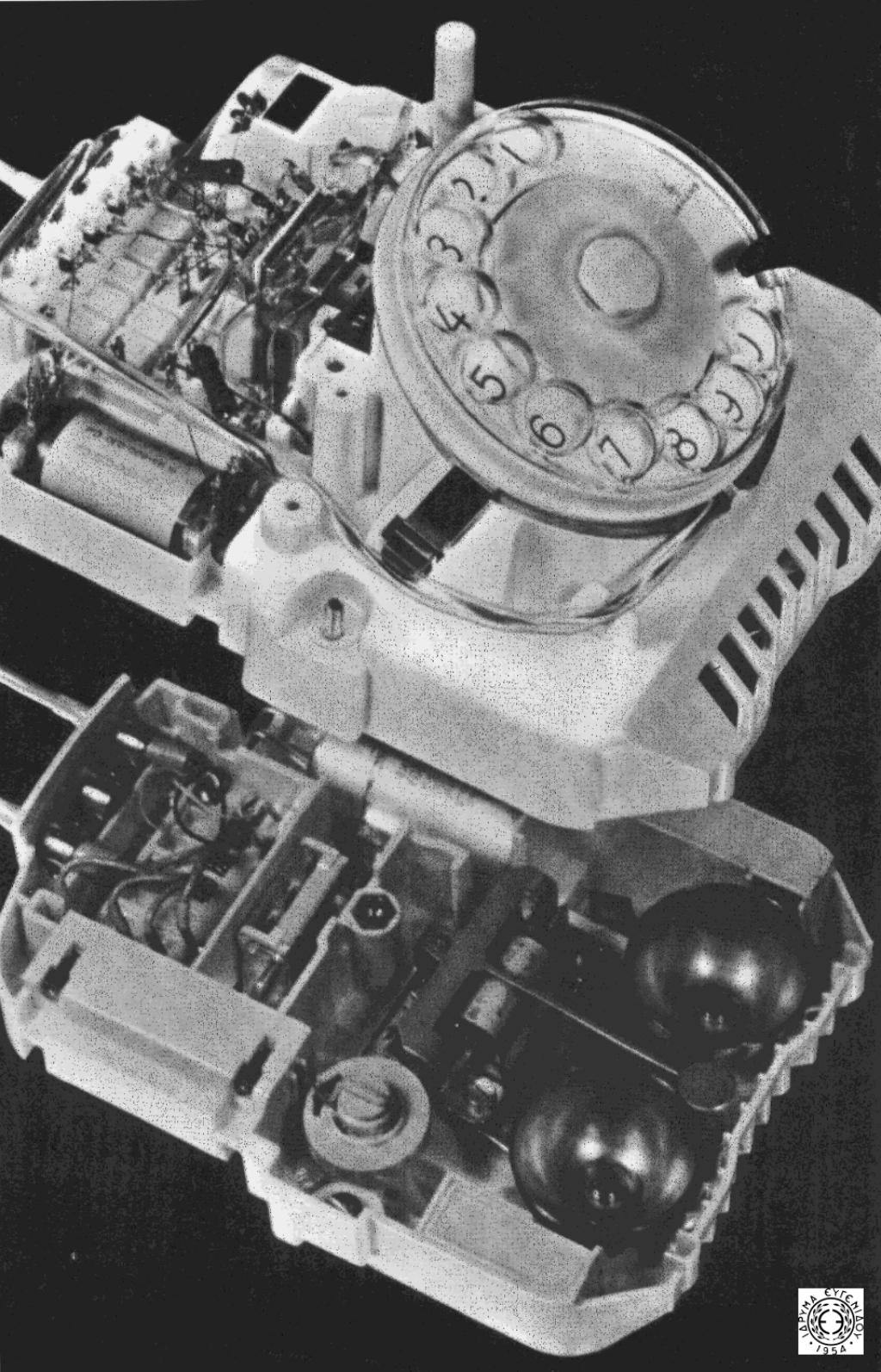
τὴν ἀντίσταση δύο στραγγαλιστικῶν πηνίων, μέσα ἀπὸ τὰ ὅποια γίνεται ἡ τροφοδότηση τοῦ μικροφώνου, καὶ διευκολύνει ἔτσι τὶς μεταβολές τοῦ ρεύματος ποὺ δημιουργοῦνται στὸ κύκλωμα αὐτὸ (μικρόφωνο - ἐπαγωγικὸ πηνίο - γραμμὴ).

IX. ΑΥΤΑΚΟΥΣΤΙΚΗ ΕΞΑΣΘΕΝΗΣΗ

'Η συνδεσμολογία τῶν συνηθισμένων τηλεφωνικῶν συσκευῶν

Εἰκόνα εναντί →

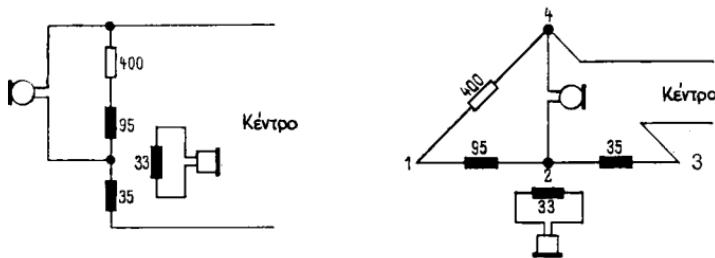
Πλάκα συναρμογῆς μὲ τὰ ἐξαρτήματα συσκευῆς τύπου Fg tist 282 cb.



LEADER EYEWITNESS
1954

κατασκευάζεται κατά τέτοιο τρόπο, ώστε νὰ έξασφαλίζεται μιὰ αὐτακουστικὴ έξασθένηση. Λέγοντας αύτακουστικὴ έξασθένηση ἐννοοῦμε, ὅτι ἐμποδίζομε νὰ μεταβιβάζεται ἔντονα ἡ φωνή μας στὸ ἀκουστικὸ μας. Ἐπίσης, μὲ τὴ συνδεσμολογία αὐτὴ έξασφαλίζομαστε ἀπὸ τὴν ἀκουστικὴν ἀνάρδαση, δηλαδὴ ἀπὸ τὸ νὰ ἐπιδροῦν στὸ μικρόφωνό μας τὰ ἡχητικὰ κύματα τοῦ ἀκουστικοῦ μας, ποὺ θὰ τὸ ἀνάγκαζαν νὰ ξαναταλαντεύεται καὶ νὰ δημιουργῇ καινούργια ἡχητικὰ ρεύματα, χωρὶς νὰ ὑπάρχῃ έξωτερικὸς ἥχος.

Ἡ συνδεσμολογία τῆς αύτακουστικῆς έξασθενήσεως μοιάζει μὲ μία γέφυρα Wheatstone. Στὴν γέφυρα αὐτὴ ὁ ἔνας κλάδος περιλαμβάνει τὰ μηχανήματα τοῦ Κέντρου καὶ τὴν συνδρομητικὴ γραμμή, ἐνῶ ὁ ἄλλος κλάδος της ἀποτελεῖται ἀπὸ τὶς σταθερὲς ἀντιστάσεις ποὺ περιέχει ἡ τηλεφωνικὴ συσκευὴ (σχ. 268).



Σχ. 268.

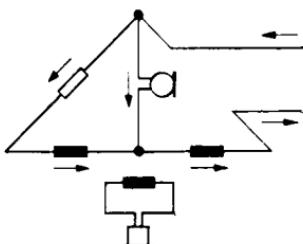
Τὸ συνεχὲς ρεῦμα στὴν συνδεσμολογία αὐτῆς τῆς γέφυρας ρέει ἀπὸ τὸν ἀρνητικὸ πόλο, μέσω τοῦ ἀγωγοῦ α, πρὸς τὸ σημεῖο 4 τῆς γέφυρας καὶ ἐκεῖ διακλαδίζεται στὸ μικρόφωνο στὶς ἀντιστάσεις $400 + 95 \Omega$ καὶ ρέει ἔτσι στὸ κύκλωμα:

Μικροφ.
 $\frac{400}{400+95}$, 35, ἀγωγὸς β, στραγγαλιστικὸ πηνίο στὸ κέντρο

πρὸς τὸν θετικὸ πόλο (σχ. 269).

Μόλις συνδέσωμε τὸ συνεχὲς ρεῦμα, ἀκούεται στὸ ἀκουστικὸ ἔνα κτύπημα (κνάκ), γιατὶ γίνεται μιὰ μεταβίβαση στιγμιαίου ρεύματος στὸ κύκλωμα τοῦ ἀκουστικοῦ (πηνίο 33Ω), ἐπαγωγικὰ ἀπὸ τὶς περιελίξεις 95Ω καὶ 35Ω τοῦ ἐπαγωγικοῦ πηνίου, ποὺ εἶναι συνδεσμολογημένα ἐν σειρᾷ.

Τὸ ἐναλλασσόμενο ρεῦμα, ποὺ ἔχει στὴν περίπτωση τῆς προσ-
Τηλεφωνία



Σχ. 269.

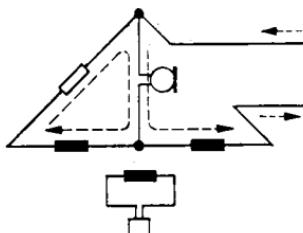
ερχομένης όμιλίας ύπερτεθῆ στὸ συνεχές, ἀκολουθεῖ φυσικὰ τὸν ἕδιο δρόμο. Ἐπειδὴ ἐν τούτοις οἱ ἀντιστάσεις γιὰ τὸ ἐναλλασσόμενο ρεῦμα ἔχουν ἄλλες τιμὲς ἀπὸ ὅ, τι στὸ συνεχές, προκύπτει μία ἄλλη κατανομὴ ρευμάτων, ποὺ ἀντιστοιχεῖ στὶς νέες τιμὲς τῶν ἀντιστάσεων.

Τὸ μεγαλύτερο μέρος τοῦ ρεύματος ρέει μέσα ἀπὸ τὴ μικροφωνικὴ κάψα καὶ τὸ τύλιγμα τῶν 35Ω τοῦ ἐπαγωγικοῦ πηνίου. Ἡ σχέση μετασχηματισμοῦ στὸ κύκλωμα τοῦ ἀκουστικοῦ είναι, μαζὶ μὲ τὶς ἀπώλειες, περίπου 1 : 1.

Ἡ φορὰ περιελίξεως τῶν τυλιγμάτων 95Ω καὶ 35Ω παραμένει ἡ ἕδια.

Προκειμένου γιὰ τὴν ἀπερχόμενη όμιλία, πρέπει νὰ θεωρήσωμε τὸ μικρόφωνο σὰν πηγὴ ἐναλλασσομένου ρεύματος. Ὁταν ἐπομένως μιλήσωμε, θὰ ύπερτεθῆ στὸ συνεχές ρεῦμα καὶ ἐνα ἐναλλασσόμενο ρεῦμα (σχ. 270).

Ἐνα μέρος τοῦ ἐναλλασσομένου ρεύματος, ποὺ παράγεται ἀπὸ



Σχ. 270.

τὸ μικρόφωνο όμιλίας, ρέει μέσω τοῦ σημείου 4 τῆς γέφυρας πρὸς τὸν ἀντιστάτη 400Ω , πρὸς τὸ σημεῖο 1, τὴν περιέλιξη 95Ω τοῦ ἐπαγωγι-

κοῦ πηνίου, τὸ σημεῖο 2 καὶ ἐπιστρέφει στὸ μικρόφωνο. Τὸ ἄλλο μέρος τοῦ ἐναλλασσομένου ρεύματος διμιλίας ρέει μέσω τοῦ σημείου 4 πρὸς τὸν ἀγωγὸν α, τὸ Κέντρο, τὸν ἀγωγὸν β, τὸ σημεῖο 3, τὴν περιέλιξη 35Ω τοῦ ἐπαγωγικοῦ πηνίου, τὸ σημεῖο 2 καὶ τέλος πρὸς τὸ μικρόφωνο.

*Ἐτσι διαρρέονται τὰ δύο τυλίγματα 95Ω καὶ 35Ω τοῦ ἐπαγωγικοῦ πηνίου μὲν ρεύματα ἀντιθέτων διευθύνσεων καὶ ἐπομένως ἡ Ισχύς, ποὺ δρᾶ στὸ κύκλωμα τοῦ ἀκουστικοῦ, ἐλαττώνεται.

*Ἀν ἔξουδετερώναμε δλότελα τὴν μεταβίβαση πρὸς τὸ ἀκουστικό, θὰ εἴχαμε, μὲ τὴν ἀπόλυτη σιγὴν κατὰ τὴν διμιλία, τὴν ἐντύπωση ὅτι ἡ τηλεφωνικὴ ἔγκατάσταση ἔχει βλάβη.

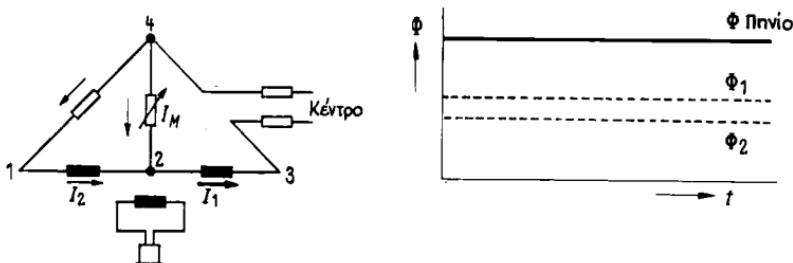
*Οταν οἱ γραμμὲς τῶν συνδρομητῶν ἔχουν μεγάλο μῆκος, αὐξάνεται ἡ ἀντίσταση τοῦ ἐνὸς δρόμου, τῆς γέφυρας στὰ 600Ω , καὶ ἐν ἀνάγκῃ θὰ πρέπει νὰ γίνη ἐπίσης πρόσθετη πρόβλεψη τοποθετήσεως ἐν παραλλήλῳ ἐνὸς πυκνωτῆς. Μὲ τὸν τρόπο αὐτὸν ἐπιτυγχάνεται μιὰ καλύτερη ἀναπαράσταση τῆς γραμμῆς τοῦ συνδρομητῆ καὶ ἐλαττώνεται ἡ ἔνταση τῆς αύτακουστικότητας.

*Ἡ αύτακουστικὴ ἔξασθένηση εἶναι δυνατὸν νὰ ἔξιγηθῇ καὶ σὰν ἔνα ἀπὸ τὰ φαινόμενα τοῦ μεταβαλλομένου συνεχοῦς ρεύματος.

Τὸ μικρόφωνο στὴν περίπτωση αὐτὴ (σχ. 271) παίζει τὸν ρόλο ἐνὸς ἀντιστάτη, ποὺ μπορεῖ νὰ μεταβάλῃ τὴν ἀντίστασή τους ἀπό τὸ μηδὲν ἕως τὴ μέγιστη τιμὴ της.

Τὸ μικρόφωνο καθορίζει μὲ τὴν ἀντίστασή του τὸ μέγεθος τοῦ ρεύματος στὴν συνδεσμολογία.

*Απὸ τὴν ἔνταση τοῦ ρεύματος καθορίζονται οἱ ἔντάσεις τῶν

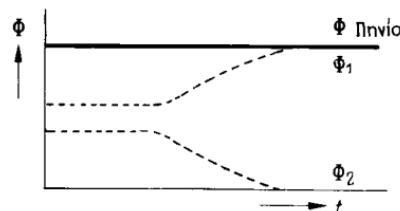
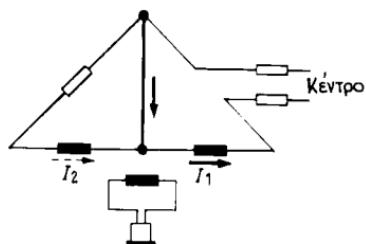


Σχ. 271.

μαγνητικῶν πεδίων τῶν δύο τυλιγμάτων τοῦ ἐπαγωγικοῦ πηνίου, πού είναι συνδεσμολογημένα ἐν σειρᾷ.

"Ἄν δεχθοῦμε σὰν ὄριακή τιμὴ τῆς ἀντιστάσεως τοῦ μικροφώνου τὰ 0 Ωμ (ἐλάχιστη δυνατή τιμή) τότε ὁ κλάδος τῆς συνδεσμολογίας μέσω τοῦ τυλίγματος 1—2 τοῦ ἐπαγωγικοῦ πηνίου θὰ βραχυκλωθῇ ἀπὸ τὸ μικρόφωνο καὶ δὲν θὰ διαρρέεται καθόλου ἀπὸ τὸ ρεῦμα. Τουναντίον ἀπὸ τὸν ἄλλο κλάδο, ὃπου εύρισκεται τὸ τύλιγμα 2—3, θὰ μεγαλώσῃ ἡ ἔνταση τοῦ ρεύματος.

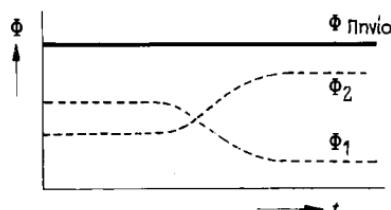
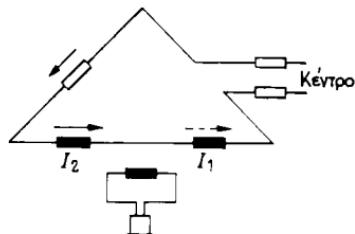
Τὸ μαγνητικὸ πεδίο στὸ τύλιγμα 1—2 θὰ ἔξαφανισθῇ, ἐνῶ τὸ μαγνητικὸ πεδίο τοῦ τυλίγματος 2—3 θὰ μεγαλώσῃ (σχ. 272).



Σχ. 272.

Αὔτὸ θὰ σημαίνῃ ὅτι καὶ πάλι τὸ ἄθροισμα τῶν ἐντάσεων τῶν δύο μαγνητικῶν πεδίων θὰ εἴναι ἵσο μὲ ἐκεῖνο ποὺ εἴχαμε ὡς τώρα. Ἐπομένως, δὲν πραγματοποιεῖται καμμιὰ μεταβολὴ τοῦ μαγνητικοῦ πεδίου καὶ κατὰ συνέπεια καὶ καμμιὰ μεταβίβαση πρὸς τὸ ἀκουστικό.

Στὸ ἄλλο ὄριο τῆς ἀντιστάσεως τοῦ μικροφώνου (τιμὴ ἀν-



Σχ. 273.

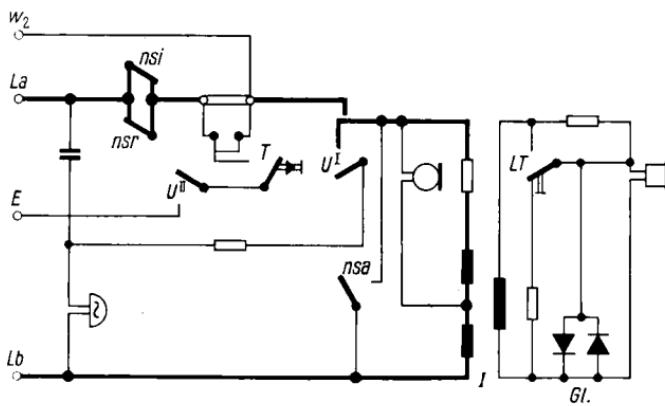
τιστάσεως ἄπειρα μεγάλη ∞), μικραίνει ἡ τιμὴ τοῦ μαγνητικοῦ

πεδίου στὸ τύλιγμα 2—3, ἐνῶ μεγαλώνει στὸ 1—2. Καὶ ἐδῶ τὸ ἄθροισμα τῶν δύο ἔντάσεων μένει περίπου σταθερὸ καὶ ἐπομένως καὶ πάλι δὲν πραγματοποιεῖται καμμιὰ μεταβίβαση πρὸς τὸ ἀκουστικὸ (σχ. 273).

Είναι φανερό ότι καὶ σὲ ὅλες τὶς ἐνδιάμεσες τιμές τῆς ἀντιστάσεως τοῦ μικροφώνου συμβαίνει τὸ ἴδιο καὶ ἐπομένως οὔτε τότε μεταβιβάζεται τίποτε στὸ ἀκουστικό.

Χ. Η ΤΗΛΕΦΩΝΙΚΗ ΣΥΣΚΕΥΗ

‘Η τηλεφωνική συσκευή άποτελεῖται άπό πολλά κατασκευα-
στικά στοιχεία και τις δύμάδες τους, για τα οποία έγινε ήδη λόγος
στά προηγούμενα.



Σχ. 274.

Τὸ σχῆμα 274 παριστάνει τὸν τρόπο μὲ τὸν ὅποιο εἶναι συνδεσμο-λογημένα μεταξύ τους τὰ στοιχεῖα αὐτά, γιὰ νὰ ἀποτελεσθῇ μιὰ συσκευὴ αὐτομάτου Κέντρου.

Τὰ διάφορα στοιχεῖα λειτουργοῦν ἀρμονικά, συνεργαζόμενα τὸ ἔνα μὲ τὸ ἄλλο καὶ κατορθώνουν νὰ προκαλέσουν στὸ αὐτόματο Κέντρο ὅλα ἐκεῖνα τὰ κυκλώματα, χάρη στὰ ὅποια θὰ πραγματοποιηθῇ ἡ σύνδεση ἐνὸς συνδρομητῆ μὲ ἔναν ἄλλον. Φυσικά, στὶς τηλεφωνικὲς συσκευὲς ποὺ συνδέονται στὰ χειροκίνητα κέντρα, χρειά-

Ζεται για την πραγματοποίηση της συνδέσεως νὰ μεσολαβήση κάποιος (ή τηλεφωνίτρια).

Μιὰ τηλεφωνικὴ συσκευή, ἔξοπλισμένη καὶ μὲ κομβίο γειώσεως, μπορεῖ νὰ δώσῃ τὰ συνδεσμολογικὰ κριτήρια ποὺ ἀναφέρονται παρακάτω. Μὲ τὸν ὄρο συνδεσμολογικὰ κριτήρια ἐννοοῦμε τὴν ἀποστολὴ μιᾶς ή περισσοτέρων ρευματωθήσεων ὁρισμένου μῆκους (χρόνου) ή τὴν διακοπὴ τοῦ συνδρομητικοῦ βρόχου ή καὶ τὴν μεταβολὴ τῆς τάσεως καὶ τῆς ἐντάσεως.

1. Σήκωμα τοῦ μικροτηλεφώνου: Προκαλεῖ κλείσιμο τοῦ συνδρομητικοῦ βρόχου.

2. 'Υπόδειξη τοῦ συνδρομητῆ ποὺ ἐπιθυμοῦμε:

'Επιτυγχάνεται μὲ τὴν ἐπιλογὴ τοῦ ἀριθμοῦ συνδέσεως τοῦ καλουμένου συνδρομητῆ, μὲ τὴ βοήθεια τοῦ δίσκου.

3. Στροφὴ τοῦ δίσκου πρὸς τὰ δεξιὰ καὶ ἐλεύθερη ἐπιστροφὴ τοῦ δίσκου: Κατὰ τὴν ἐπιστροφὴ τοῦ δίσκου πραγματοποιοῦνται διακοπὲς τοῦ βρόχου μὲ τὴν ἐπαφὴ nsi. Αὔτες προκαλοῦν τὴν κίνηση τῶν ἐπιλογικῶν ὀργάνων στὸ Κέντρο.

4. Τὸ κουνούνι ή ξεῖ, ὅταν ὁ καλούμενος συνδρομητής εύρεθῇ ἐλεύθερος. Αὔτὸ ἐπιτυγχάνεται ἀπὸ τὸ ρεῦμα κλήσεως (25Hz), ποὺ καταφθάνει στὴν συσκευὴ ἀπὸ τὸ Τηλεφωνικὸ Κέντρο.

5. 'Ο καλούμενος σηκώνει τὸ ἀκουστικό του, ἀναγγέλλεται καὶ ὁμιλεῖ. Τὸ κριτήριο ὅτι ὁ συνδρομητής ἀπίγνητησε, δίνεται πρὸς τὸ Κέντρο χάρη στὴ δημιουργία κυκλώματος συνεχοῦς ρεύματος πρὸς τὸ Κέντρο, μέσα ἀπὸ τὸν βρόχο τοῦ καλουμένου συνδρομητῆ.

6. 'Ενδιάμεση ἐρώτηση, στὴν περίπτωση τηλεφωνικῆς συσκευῆς, ποὺ ἀνήκει σὲ δευτερεύουσα ἐγκατάσταση. 'Επιτυγχάνεται μὲ τὴν πίεση τοῦ κομβίου γειώσεως, ποὺ δίνει γῆ στὸν ἀγωγὸ α.

Μὲ τὸν ὄρο «ἐνδιάμεση ἐρώτηση» ἐννοοῦμε τὴν δυνατότητα νὰ πραγματοποιήσωμε μιὰ τηλεφωνικὴ σύνδεση μὲ μιὰ ἄλλη τελεφωνικὴ συσκευὴ τῆς δευτερεύουσας ἐγκατα-

στάσεως, ἐνῶ συγκρατεῖται ἡ πρώτη σύνδεσή μας, καὶ χωρὶς νὰ ἀκούεται ἡ ὁμιλία μας ἀπ' αὐτήν.

7. Ἐπαναφορὰ στὴν σύνδεση πρὸς τὸ Κέντρο, ὕστερα ἀπὸ τὴν ἐνδιάμεση ἐρώτηση ἡ μεταβίβαση τῆς συνδέσεως πρὸς τὴν συσκευὴν πού κλήθηκε στὴν ἐνδιάμεση ἐρώτηση.

Ἐπιτυγχάνεται μὲ πρόσδοση γῆς στὸν ἀγωγὸν αἱ μέσω τοῦ κομβίου γειώσεως.

8. Τέλος τῆς συνδιαλέξεως μὲ τὸ κρέμασμα τοῦ μικροτηλεφώνου. Πραγματοποιεῖται μὲ τὴν διακοπὴ τοῦ συνδρομητικοῦ βρόχου, ὅταν κρεμοῦμε τὸ μικροτηλέφωνο.

Ἐπειδὴ ὅλες οἱ λειτουργίες τοῦ αὐτομάτου Κέντρου καθοδηγοῦνται ἀπὸ τὴν τηλεφωνικὴν συσκευήν, πρέπει, ὅταν μελετοῦμε τὰ συνδεσμολογικὰ σχέδια ἐνδὸς αὐτομάτου Κέντρου, νὰ ἔχωμε ὑπὸ δψη μας τὶς 8 αὐτὲς δυνατότητες τῆς τηλεφωνικῆς συσκευῆς.

XI. ΣΥΝΔΡΟΜΗΤΙΚΗ ΓΡΑΜΜΗ

Λέγοντας «Συνδρομητική Γραμμή» ἐννοοῦμε τὴν ἀγώγιμη σύνδεση ἀπὸ τὴν ροζέττα συνδέσεως τῆς τηλεφωνικῆς συσκευῆς ὡς τὸ ἀντίστοιχο ὄριο, στὸ διποϊο συνδέεται ἡ γραμμὴ τοῦ συνδρομητή στὸν Κεντρικὸ Κατανεμητή τοῦ Κέντρου.

Ἡ μέγιστη ἐπιτρεπομένη ἀντίσταση τῆς συνδρομητικῆς γραμμῆς πρέπει νὰ διατηρῆται στὰ παρακάτω ὄρια, σύμφωνα μὲ τοὺς Κανονισμοὺς τῶν Γερμανικῶν Ταχυδρομείων:

Γιὰ τηλεφωνικὲς ἐγκαταστάσεις	24 V	$2 \times 200 \Omega$
»	48 V	$2 \times 400 \Omega$
»	60 V	$2 \times 500 \Omega$

Γιὰ 1 χιλιόμετρο καλωδίου, ποὺ δὲν εἰναι πουπινισμένο (μὴ φορτισμένο ἐπαγωγικῶς), ύπολογίζομε μὲ τὰ ἔξης στοιχεῖα:

Διάμετρος ἀγωγοῦ σὲ mm	Μέγιστη ἀντίσταση βρόχου σὲ Ω
0,4	300
0,6	130
0,8	73,2

Γιὰ γραμμὲς ποὺ ἔχουν φορτισθῆ ἐπαγωγικὰ (πουπινισμένες) οἱ παραπάνω τιμὲς θὰ πρέπει νὰ αὐξηθοῦν κατὰ 3,5 ἥως 5Ω ἀνὰ χιλιόμετρο, ἀνάλογα μὲ τὸ εἰδος τῆς ἐπαγωγικῆς φορτίσεως.

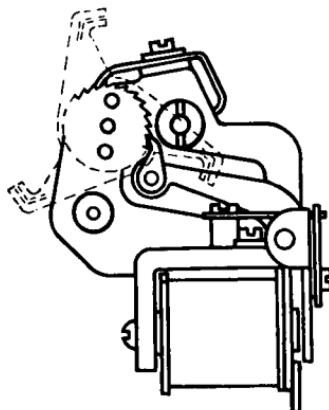
Στὶς ἑναέριες γραμμὲς ἔχομε τὶς ἑξῆς τιμὲς γιὰ τὴν ἀντίσταση σὲ Ω μ ἀνὰ χιλιόμετρο (Ω/km).

Χάλκινα σύρματα Ω/km $47/d^2$, Σύρματα ἀλουμινίου Ω/km $72/d^2$, Ὀρειχάλκινα » Ω/km $48/d^2$, » σιδηρᾶ Ω/km $335/d^2$, ὅπου ἡ διάμετρος τοῦ σύρματος d πρέπει νὰ λαμβάνεται σὲ mm.

XII. ΠΕΡΙΣΤΡΟΦΙΚΟΣ ΕΠΙΛΟΓΕΑΣ

Τοὺς περιστροφικοὺς ἐπιλογεῖς τοὺς διακρίνομε σὲ δύς κατηγορίες :

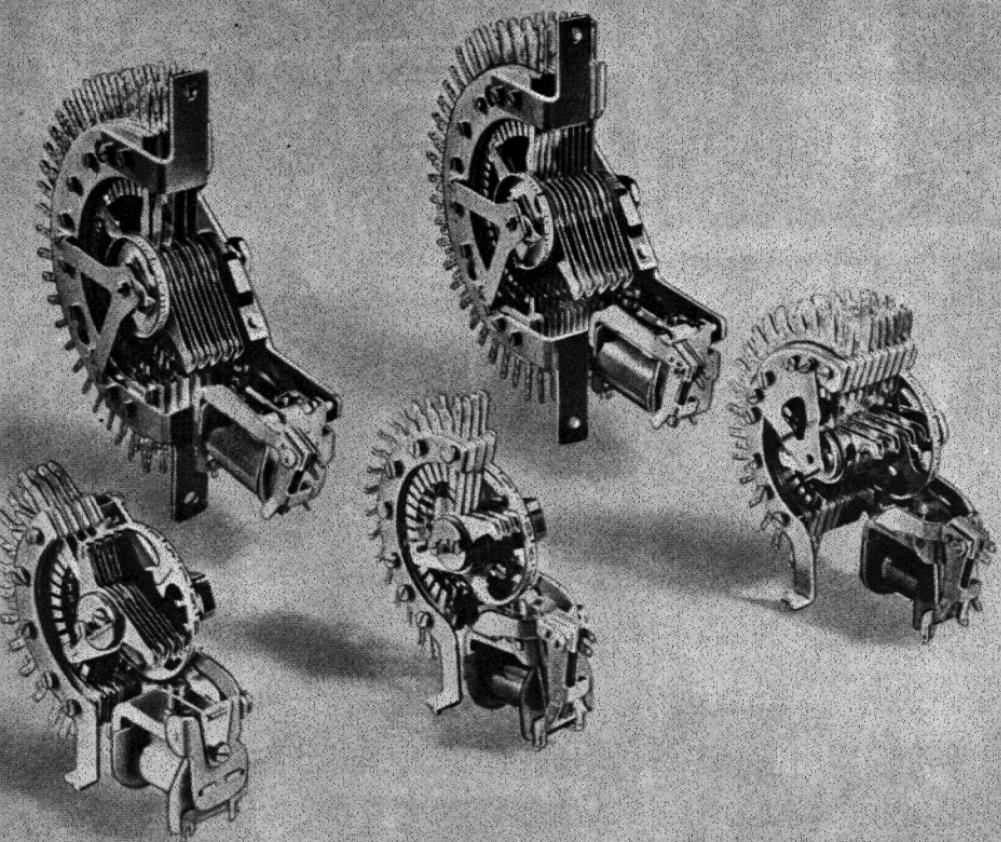
- α) στοὺς βηματοπορικοὺς περιστροφικοὺς ἐπιλογεῖς, καὶ
- β) στοὺς κινητηριακοὺς περιστροφικοὺς ἐπιλογεῖς.



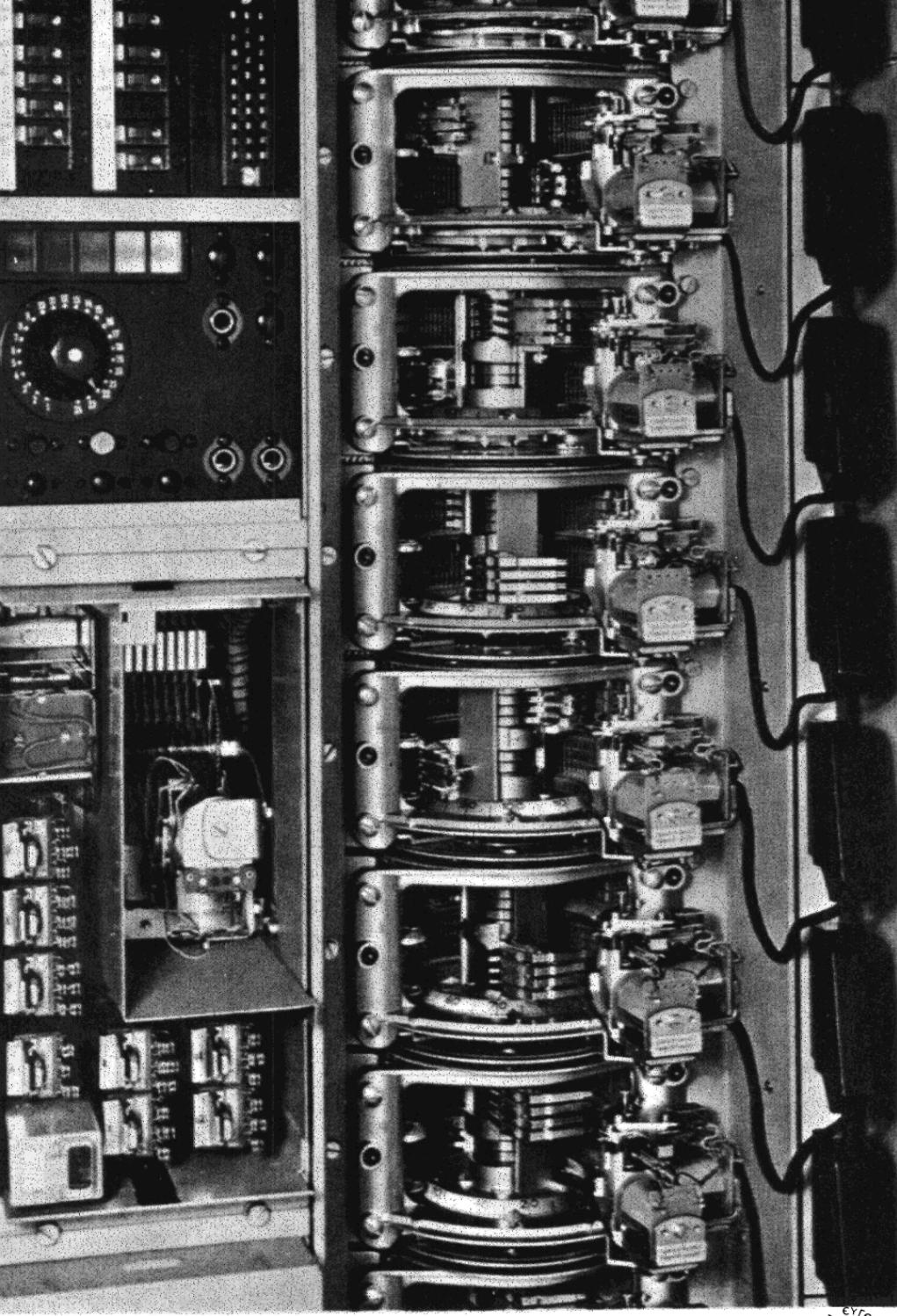
Σχ. 275.

Εἰκόνα ἐναντί →

*Βηματοπορικοὶ περιστροφικοὶ ἐπιλογεῖς
12-, 17-, 34-, 26- καὶ 52- ἔξόδων.*



ΕΥΓΕΝΙΟΣ
ΙΩΑΝΝΗΣ
1954



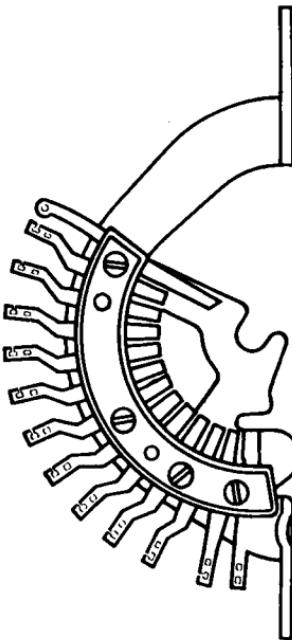
DRMA EYECAM
1954

α) Βηματοπορικός περιστροφικός έπιλογέας.

1. Κατασκευαστικά μέρη του και όμαδοποιήσή του.

Ο βηματοπορικός περιστροφικός έπιλογέας άποτελεῖται από τὸν μηχανήτη σμὸν ζεύξεων, ποὺ παριστάνεται στὸ σχῆμα 275 καὶ τὴν ἔδρα ἐπαφῶν, ποὺ παριστάνεται στὸ σχῆμα 276.

Τὰ πιὸ σημαντικὰ μέρη τοῦ μηχανισμοῦ ζεύξεων εἰναι τὸ πηνίο τοῦ μαγνήτη ἔλξεως (μαγνήτη), ὁ ὀπλισμὸς μὲ τὴν ὀστικὴ γλωττίδα του, οἱ βραχίονες ζεύξεως (ψῆκτρες) μὲ τὸν τροχὸ ζεύξεως καὶ τὸ τύμπανο τῶν ἀριθμῶν, καθὼς ἐπίσης καὶ τὰ πτερύγια ἐπαφῶν περιστροφῆς (d—ἐπαφέας) καὶ μηδενικῆς θέσεως (O—ἐπαφέας).



Σχ. 276.

← **Εἰκόνα ἔναντι**

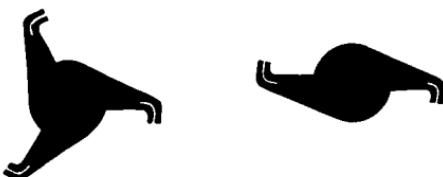
Τμῆμα ἴκριώματος ἐπιλογέων EMD.

Ανάλογα μὲ τὸ μέγεθός τους διακρίνονται σὲ 12-, 17-, 26-, 35,-καὶ 52—μερεῖς περιστοφικοὺς ἐπιλογεῖς.

Ο ἀριθμὸς αὐτὸς φανερώνει μὲ πόσα ἔλασματα τῆς ἔδρας ἐπαφῶν εἰναι δυνατὸν νὰ ἔλθῃ σὲ ἐπαφὴ κάθε ψήκτρα του σὲ μιὰ πλήρη διαδρομή του. Καὶ λέγοντας « μιὰ πλήρη διαδρομὴ » ἐννοοῦμε τὸν δρόμο ποὺ κάνουν οἱ ψήκτρες (βραχίονες ζεύξεως) ξεκινώντας ἀπὸ τὴν μηδενικὴ θέση ἕως ὅτου ξαναγυρίσουν πάλι ἑκεῖ.

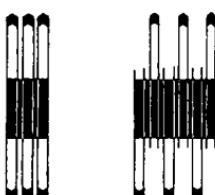
Οι ἀτομικοὶ βραχίονες ζεύξεως τοποθετοῦνται ὁ ἕνας δίπλα στὸν ἄλλον, καὶ ἀποτελοῦν ἔτσι μιὰ ὁμάδα βραχιόνων. Κάθε ὁμάδα περιλαμβάνει μέχρι 6 τὸ πολὺ βραχίονες.

Ανάλογα μὲ τὴν μορφὴ τῆς ἔδρας ἐπαφῶν, οἱ βραχίονες ζεύξεως, οἱ τοποθετημένοι στὸ ἴδιο ἐπίπεδο, εἰναι μετατοπισμένοι μεταξύ τους κατὰ 120° (μόνον στοὺς 12 μερεῖς ἐπιλογεῖς) ή κατὰ 180° , ὥπως φαίνεται στὸ σχῆμα 277.



Σχ. 277.

Στοὺς 34 ή 52 μερεῖς ἐπιλογεῖς, ἐπειδὴ δὲν χωροῦν καὶ τὰ 34 ή 52 ἔλασματα τῆς ἔδρας ἐπαφῶν στὸ ἐπίπεδο μιᾶς στεφάνης, χωρίζονται σὲ δύο παράλληλα ἐπίπεδα. Ἐπομένως καὶ οἱ βραχίονες ζεύξεως, ποὺ κινοῦνται ἐπάνω τους, ἀποτελοῦνται ἀπὸ ζεύγη παραλλήλων βραχιόνων. Οἱ βραχίονες αὗτοὶ εἰναι μηχανικὰ καὶ



Σχ. 278.

ἡλεκτρικὰ ἔνωμένοι μεταξύ τους καὶ τοποθετοῦνται καὶ αὐτοὶ σὲ δύο (ἀντίστοιχα μὲ τὶς ἔδρες) παράλληλα ἐπίπεδα (σχ. 278, δεξιά).

Οἱ βραχίονες ξαναεφάπτονται στὰ ρευματοφόρα ράμφη ἢ στὰ ἴδια πλακίδια ἐπαφῶν τῆς ἔδρας, ὅταν πραγματοποιήσουν μιὰ πλήρη περιστροφή τους.

Τοὺς μηχανισμοὺς ζεύξεως τοὺς διακρίνομε ἐπίσης καὶ ἀνάλογα μὲ τὸ μέγεθος τοῦ μαγνητικοῦ συστήματος. Στοὺς ἐπιλογεῖς, ποὺ ἔχουν μικρὸ μαγνητικὸ σύστημα, τοποθετοῦνται ἕως 17 πλακίδια ἐπαφῶν (ἔξοδων) σὲ ἓνα ἐπίπεδο. Σ' ἑκείνους, ποὺ ἔχουν μεγάλο μαγνητικὸ σύστημα, τοποθετοῦνται στὸ ἴδιο ἐπίπεδο ἕως 26 πλακίδια (βλέπε ἐπίσης ὄδηγίες τοῦ Οἴκου Siemens Halske AG, Fg Ausbg 1/5002, 1/5003 καὶ SH 2805).

Ἡ ἔδρα ἐπαφῶν ἀποτελεῖται ἀπὸ τὰ ἀτομικὰ ἐπαφοδοτικὰ πλακίδια (ἔξοδοι), ποὺ εἰναι τοποθετημένα σὲ περισσότερα ἐπίπεδα καὶ ἀπὸ τὰ ρευματοφόρα ράμφη.

2. Τρόπος λειτουργίας.

“Οπως στὸν ρωστήρα ἔτσι καὶ στὸν περιστροφικὸ ἐπιλογέα διεγείρεται ἔνας μαγνήτης καὶ ἔλκει τὸν ὄπλισμό του.

‘Ο ὄπλισμὸς αὐτὸς φέρει ἔνα βραχίονα, ποὺ στὴν ἄκρη του εἰναι τοποθετημένη μιὰ ὡστικὴ γλωττίδα. Σὲ κάθε τράβηγμα τοῦ ὄπλισμοῦ ἡ γλωττίδα αὐτὴ εἰσβάλλει σὲ ἓναν ὀδοντωτὸ τροχὸ (ζεύξεως) καὶ τὸν σπρώχνει κατὰ ἔνα δόντι. Τὸν περιστρέφει δηλαδὴ κατὰ ἔνα βῆμα περιστροφῆς.

‘Επάνω στὸν τροχὸ ζεύξεως εἰναι σταθερὰ στερεωμένοι οἱ βραχίονες ζεύξεως (ψῆκτρες).

Μετὰ τὴν περιστροφὴ τοῦ ὀδοντωτοῦ τροχοῦ ζεύξεως κατὰ ἔνα βῆμα, ἔνα φρακτικὸ ἐλατήριο (μιὰ καστάνια) πέφτει μέσα στὴν ὀδόντωση. ‘Εμποδίζει ἔτσι τὴν ἐπιστροφὴ τοῦ βραχίονα ζεύξεως τὴ στιγμὴ ποὺ ἡ ὡστικὴ γλωττίδα ξαναγυρίζει στὴν θέση ἡρεμίας της, συγκρατώντας ταυτόχρονα σταθερὰ στὴ νέα τους θέση τόσο τὸν ζευκτικὸ τροχὸ ὅσο καὶ τοὺς βραχίονες ζεύξεως.

‘Ο δείκτης, ἐμπρὸς στὸν ὄποιο κινεῖται τὸ ἀριθμημένο τύμπανο ἔξοδων, μᾶς δείχνει σὲ ποιὰ ἔξοδο (σὲ ποιὸ ἐπαφοδοτικὸ

πλακίδιο) ἔχουν σταθῆ οἱ ψῆκτρες (βραχίονες ζεύξεως).

Τὸ μῆκος τῶν ρευματωθήσεων, ἀπὸ τὶς ὄποιες διεγείρεται ὁ μαγνήτης, καὶ ἡ σχέση ἀνάμεσα στὴν ρευματώθηση καὶ τῇ διακοπῇ (σχέση ρευματωθήσεων) διαφέρουν ἀνάλογα μὲ τὸν τρόπον καθοδηγήσεως τοῦ ἐπιλογέα στὴν κίνησή του (καταναγκαστική ἐπιλογὴ ή ἐλεύθερη ἐπιλογή).

Στὴν καθοδηγούμενη ἡ καταναγκαστική ἐπιλογή, ὁ δίσκος ἐπιλογῆς εἶναι τὸ ὅργανο ποὺ στέλνει τὶς ρευματωθήσεις στὸν ἐπιλογέα. Ἐπομένως, ἡ σχέση τῆς ρευματωθήσεως (δηλ. χρόνος ἀνοίγματος ὡς πρὸς τὸν χρόνο κλεισίματος τοῦ ἐπαφέα) καθὼς καὶ ἡ ταχύτητα τῆς κινήσεως ἔξαρτῶνται ἀπὸ τὸν δίσκο ἐπιλογῆς.

"Οταν μιλοῦμε γιὰ ἐλεύθερη ἐπιλογή, ἐννοοῦμε τὴν περιστροφική κίνηση τοῦ ἐπιλογέα, ποὺ γίνεται χωρὶς νὰ ἐπεμβαίνῃ γι' αὐτὴν οὔτε συνδρομητής, οὔτε τηλεφωνητής, οὔτε κανένα ἄλλο πρόσωπο.

Στοὺς περιστροφικοὺς ἐπιλογεῖς, ποὺ ἔχουν μικρὸ μαγνητικὸ σύστημα, ἡ ταχύτητα τῆς περιστροφῆς, στὴν ἐλεύθερη ἐπιλογή, φθάνει μέχρι 50 βήματα στὸ δευτερόλεπτο.

Στοὺς περιστροφικοὺς ἐπιλογεῖς μὲ μεγάλο μαγνητικὸ σύστημα, ἡ ταχύτητα περιστροφῆς φθάνει ἕως τὰ 43 βήματα στὸ δευτερόλεπτο.

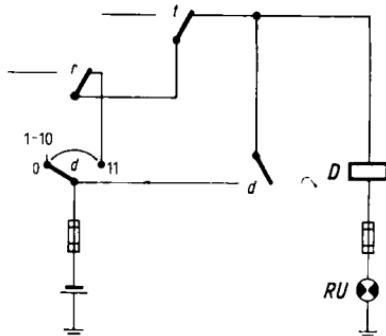
Οἱ ρευματωθήσεις, ποὺ χρειάζονται γιὰ τὴν ἐλεύθερη περιστροφὴ τοῦ ἐπιλογέα, σὲ ὅλες σχεδὸν τὶς περιπτώσεις παράγονται ἀπὸ ἕνα ρωστηριακὸ διακόπτη (RU) ή ἀπὸ ἕνα κινητηριακὸ διακόπτη (MU).

"Αν χρησιμοποιήσωμε κινητηριακὸ διακόπτη, ἡ βηματοπορικὴ ταχύτητα ποὺ θὰ ἔξασφαλίσωμε θὰ εἶναι μεγαλύτερη, παρὰ ἀν χρησιμοποιήσωμε ρωστηριακὸ διακόπτη, διότι τὴ στιγμὴ τῆς διακοπῆς τὸ ρεῦμα διακόπτεται ὀλοκληρωτικὰ καὶ δὲν ἔχομε κανένα ρεῦμα προμαγνητίσεως.

Σὲ διαφόρους τύπους περιστροφικῶν ἐπιλογέων χρησιμοποιοῦμε καὶ μία δέσμη πτερυγίων ἐνὸς ἐπαφέα d, ποὺ στερεώνεται ἐπάνω ἀπὸ τὸν ὄπλισμό. "Οταν διεγείρεται ὁ μαγνήτης καὶ κινητὸν ὄπλισμό του, ἀνοιγοκλείνει καὶ ὁ ἐπαφέας αὐτός. Συνήθως ὁ ἐπαφέας αὐτὸς εἶναι ἕνας ἐπαφέας ἐργασίας, ποὺ παρεμβάλλεται στὸ

κύκλωμα τοῦ μαγνήτη περιστροφῆς (D - Magnet) καὶ βραχυκυκλώνει ἄλλους ἐπαφεῖς, ὅπως δείχνει π. χ. τὸ σχῆμα 279.

Μὲ τὴν συνδεσμολογία αὐτὴν προσπαθοῦμε κυρίως νὰ ἐπιτύ-



Σχ. 279.

χωμε νὰ μὴ διακόπτωνται πρόωρα οἱ ρευματωθήσεις ἐξ αἰτίας τῆς κινήσεως τῶν βραχιόνων ζεύξεως, νὰ μὴν περιορίζεται δηλαδὴ ἡ διάρκειά τους. Οἱ ἐπαφεῖς αὐτοὶ ταυτόχρονα χρησιμεύουν στὸ νὰ ἐμποδίζουν νὰ ἀναπτυχθῇ σπινθήρας στοὺς βραχίονες ζεύξεως. Γι' αὐτὸ τὸ λόγο ἄλλωστε δὲ ἐπαφέας αὐτὸς ὀνομάζεται καὶ « προστατευτικὸς ἐπαφέας ».

Ἡ δέσμη τῶν ἐπαφέων μηδενικῆς θέσεως χρησιμοποιεῖται μόνον σὲ ὅρισμένους τύπους περιστροφικῶν ἐπιλογέων καὶ παίρνει τὴν κίνησή της ἀπὸ ἕνα βραχίονα ζεύξεως. Ἡ δέσμη τῶν ἐπαφέων αὐτῶν περιλαμβάνει ἔναν τουλάχιστο μεταγωγικὸ ἐπαφέα. « Οταν δὲ ἐπιλογέας ἐγκαταλείψῃ τὴν θέση ἡρεμίας του (μηδενικὴ θέση), δὲ ἐπαφέας αὐτὸς μετάγεται (ἀλλάζει θέση) καὶ προετοιμάζει τὸ κύκλωμα γιὰ τὴν ἐπιστροφή του, ποὺ θὰ ἀρχίσῃ στὴν κατάλληλη στιγμὴ μὲ τὴ βοήθεια ἐνὸς ἐπαφέα κάποιου ρωστήρα. Ἡ κίνηση αὐτὴ τῆς ἐπιστροφῆς θὰ περατωθῇ τὴν στιγμὴ ποὺ δὲ ἐπιλογέας θὰ φθάσῃ στὴ θέση ἡρεμίας (μηδενικὴ θέση), γιατὶ τὴ στιγμὴ αὐτὴ θὰ μετακινηθῇ δὲ ἐπαφέας μηδενικῆς θέσεως καὶ θὰ διακόψῃ τὸ κύκλωμα ἐπιστροφῆς.

Οἱ ἐπαφέας αὐτός, μηδενικῆς θέσεως, ὀνομάζεται καὶ « ἐπαφέας k ». Μὲ τὸν συμβολισμὸ αὐτὸν (k) ἀναφέρεται στὰ συνδεσμολογικὰ σχέδια.

Τὴν ὄνομασία του αύτὴ τὴν πῆρε ἀπὸ τὸν ύψοστροφικὸ ἐπιλογέα, ὅπου ἡ κεφαλικὴ ἐπαφὴ (Kopfkontakt) (k) πραγματοποιεῖ τὴν ἴδια περίπου ἀποστολή.

β) Κινητηριακὸς περιστροφικὸς ἐπιλογέας.



1. Κατασκευαστικὴ διαμόρφωση.

Οἱ κινητηριακοὶ περιστροφικοὶ ἐπιλογεῖς (MD) ἀποτελοῦνται ἀπὸ τὸν πορειακὸ μηχανισμὸ καὶ ἀπὸ τὴν ἔδρα ἐπαφῶν.

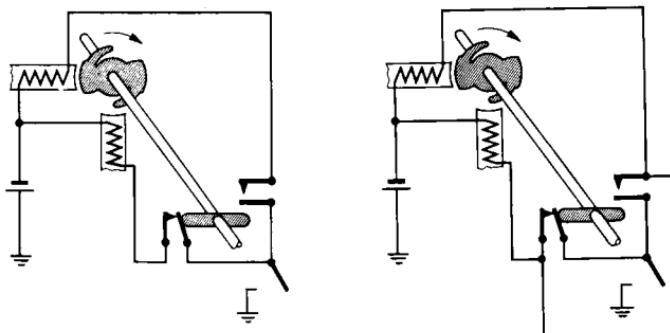
Ο πορειακὸς μηχανισμὸς ἀποτελεῖται ἀπὸ δύο κινητηριακοὺς μαγνῆτες, ἕναν ὁπλισμὸ χωρὶς περιέλιξη, δύο κινητηριακοὺς ἐπαφεῖς μὲ τοὺς ἔκκεντροφόρους δίσκους τους, τὸ σύστημα τῆς μεταφορᾶς τῆς κινήσεως μέσω ὁδοντωτῶν τροχῶν, τὴν δέσμη τῶν βραχιόνων ζεύξεως καὶ τὸ ἀριθμοφόρο τύμπανο.

Οἱ κινητηριακοὶ περιστροφικοὶ ἐπιλογεῖς κατασκευάζονται μὲ 12, 17, 26, 34, 52 καὶ 104 ἔξόδους.

Οἱ βραχίονες ζεύξεως καὶ ἡ ἔδρα ἐπαφῶν κατασκευάζονται ὅπως καὶ στοὺς βηματοπορικοὺς περιστροφικοὺς ἐπιλογεῖς.

2. Τρόπος λειτουργίας.

Σὲ κάθε θέση τοῦ χωρὶς τύλιγμα ὁπλισμοῦ τοῦ κινητηριακοῦ ἐπιλογέα, θὰ είναι ὁπωσδήποτε κλειστὸς ὁ ἔνας ἀπὸ τοὺς δύο κινητηριακοὺς ἐπαφεῖς (σχ. 280). "Οταν ἑπομένως δοθῇ γῆ στὸ



Σχ. 280.

κύκλωμα τοῦ κινητήρα, θὰ περάσῃ ρεῦμα μέσα ἀπὸ τὸν ἐνα ἀπὸ τοὺς δύο ἡλεκτρομαγνῆτες. Αὐτὸς θὰ διεγερθῇ καὶ θὰ ἔλξῃ (τραβήξῃ) τὸν ὄπλισμό, στρέφοντάς τον κατὰ 90°. Μὲ τὴν στροφὴν αὐτὴ τοῦ ὄπλισμοῦ θὰ στραφῇ κατὰ 90° ἐπίστης καὶ ὁ ἄξονάς του καὶ μαζὶ του καὶ τὸ μονωτικό ἕκκεντρο ποὺ εἶναι στερεωμένο ἐπάνω του καὶ κινεῖ τὶς δύο κινητηριακές ἐπαφές.

Ἐπομένως, ὁ κινητηριακὸς ἐπαφέας, ποὺ ἦταν ὡς τώρα κλειστός, θὰ ἀνοίξῃ ἀπὸ τὴν μετακίνηση τοῦ ἕκκεντρου καὶ θὰ διακόψῃ τὸ κύκλωμα τοῦ μαγνήτη. Ὁ δεύτερος ἐπαφέας, ποὺ ἦταν ὡς τώρα ἀνοικτός, ἀλλὰ τοποθετημένος κατὰ 90° ὡς πρὸς τὸν πρῶτο, θὰ κλείσῃ γύρω στὸ τέλος τῶν 90° μετακινούμενος ἀπὸ τὸ ἕκκεντρο, καὶ θὰ δώσῃ αὐτὸς τώρα τὴ γῆ στὸ κύκλωμα τοῦ δευτέρου μαγνήτη. Ὁ δεύτερος αὐτὸς μαγνήτης εἶναι τοποθετημένος σὲ γωνία 90° ἐν σχέσει μὲ τὸν προηγούμενο. Μόλις διεγερθῇ, ἔλκει τὸν ὄπλισμό του καὶ τὸν ἀναγκάζει, μαζὶ μὲ τὸν ἄξονα τοῦ ἐπιλογέα, νὰ στραφῇ κατὰ 90° ἀκόμη. Μὲ τὴν νέα αὐτὴ περιστροφὴ αὐτοδιακόπτεται τὸ κύκλωμά του, ἐνῶ ξανακλείνει τὸ κύκλωμα τοῦ πρώτου μαγνήτη, χάρη στὴν ἀναστροφὴ τῆς λειτουργίας τῶν ἐπαφέων ἀπὸ τὸ ἕκκεντρο στὴ νέα θέση ποὺ πῆρε. Μὲ τὸ συνεχές αὐτὸς ἀλληλοδιαδοχικὸ παίξιμο τῶν μαγνητῶν καὶ τῶν κινητηριακῶν ἐπαφέων τους, θὰ συνεχίσῃ νὰ στρέφεται, κατὰ 90° κάθε φορά, ὁ ὄπλισμὸς μὲ τὸν ἄξονα. Ἡ κίνηση αὐτὴ μεταφέρεται μὲ ἐνα σύστημα ὅδοντωτῶν τροχῶν στοὺς βραχίονες ζεύξεως, τοὺς ὄποιούς καὶ περιστρέφει.

Ανάλογα μὲ τὸ μέγεθος τοῦ ἐπιλογέα καὶ τὴν σχέση μεταφορᾶς τῆς κινήσεως τῶν ὅδοντωτῶν τροχῶν, οἱ βραχίονες θὰ προχωροῦν κατὰ μία ἔξοδο, ὅταν ὁ ὄπλισμὸς στραφῇ κατὰ 90° ἢ κατὰ 180°.

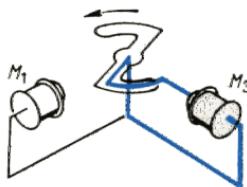
Τὸ κύριο πλεονέκτημα τοῦ ἐπιλογέα αὐτοῦ, ἐν συγκρίσει πρὸς τὸν βηματοπορικὸ περιστροφικὸ ἐπιλογέα, εἶναι ὅτι κινεῖται πολὺ ἡρεμώτερα καὶ ταχύτερα ἀπὸ τὸν δεύτερο. Καὶ δὲν χρειάζεται κανένα κεντρικὸ ὅργανο καθοδήγησεως γιὰ τὴν κίνησή του, π.χ. ρωστηριακὸ ἢ κινητηριακὸ διακόπτη.

Οἱ κινητηριακοὶ ἐπιλογεῖς εἶναι δυνατὸν νὰ διατρέξουν μέσα σὲ ἐνα δευτερόλεπτο ἔως 200 πλακίδια ἔξόδων. Ὁ ὄπλισμὸς περι-

στρέφεται 50 φορὲς σὲ κάθε δευτερόλεπτο, δηλαδὴ μὲ ταχύτητα 3 000 στροφῶν στὸ λεπτό. Γιὰ νὰ σταματήσῃ ὁ ἐπιλογέας διεγείρονται ταυτόχρονα καὶ οἱ δύο μαγνῆτες. (σχ. 280 δεξιά).

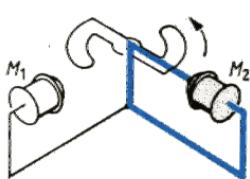
3. 'Ο δπλισμός.

Τὸ ιδιόμορφο σχῆμα τοῦ δπλισμοῦ ἔξασφαλίζει τὴν περιστροφή του κατὰ τὴν ἴδια πάντοτε φορὰ (πορεία μόνον πρὸς μία διεύθυνση). "Όταν περάσῃ ρεῦμα ἀπὸ τὸν κινητηριακὸ μαγνήτη 2, τὸ μαγνητικὸ πεδίο του διέρχεται μέσα ἀπὸ τὴ γλωττίδα τοῦ δπλισμοῦ (βιοηθητικὸς πόλος) πρὸς τὸ κύριο σῶμα τοῦ δπλισμοῦ. Ἀπὸ ἕκεῖ, μέσω τοῦ ἄξονα καὶ τοῦ κάλυκα ἐδράσεως τοῦ μαγνήτη (ποὺ χρησιμεύει γιὰ τὴ δίοδο τῆς μαγνητικῆς ροῆς) ἐπιστρέφει πρὸς τὸ μαγνητικὸ ζύγωμα καὶ τὸν μαγνήτη (σχ. 281).

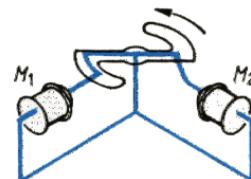


Σχ. 281.

"Ο δπλισμὸς περιστρέφεται μέσα στὸ μαγνητικὸ αὐτὸ πεδίο μέχρις ὅτου οἱ μαγνητικὲς δυναμικὲς γραμμὲς ἀποκτήσουν τὴν πιὸ σύντομη καὶ μὲ λιγότερη ἀντίσταση διαδρομή. Τὴ στιγμὴ αὐτὴ τὸ μαγνητικὸ πεδίο θὰ ἔχῃ καὶ τὴν μεγαλύτερη ἔντασή του (σχ. 282).



Σχ. 282.



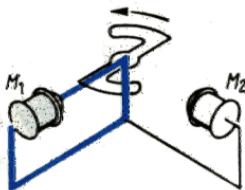
Σχ. 283.

"Αν τώρα προστεθῇ στὸ μαγνητικὸ πεδίο τοῦ μαγνήτη M_2 τὸ μαγνητικὸ πεδίο τοῦ μαγνήτη M_1 , ποὺ εἶναι μετατοπισμένο ὡς πρὸς τὸ πρῶτο κατὰ 90° , τότε θὰ ἐφαρμοσθῇ ἀπ' αὐτὸ μιὰ καὶ

νούργια δύναμη έπάνω στὸν όπλισμὸν ἔστω καὶ ἀν αὐτῇ εἶναι μικρή.

Ο όπλισμός, ἐπομένως, ὑπὸ τὴν ἐπίδρασῃ αὐτῇ θὰ περιστραφῇ κατά τι ἀπὸ τὴν ἀρχική του θέση (σχ. 283).

Καὶ μόλις θὰ διακοπῇ τὸ ρεῦμα ἀπὸ τὸν πρῶτο μαγνήτη M_1 , τότε ὁ όπλισμὸς θὰ κινηθῇ πρὸς τὸν κινητηριακὸ μαγνήτη M_2 , (σχ. 284).



Σχ. 284.

Η διαδικασία αὐτὴ ἔπαναλαμβάνεται συνεχῶς ὑποχρεωτικά, ἐφ' ὃσον θὰ ἔξακολουθῇ νὰ εἶναι κλειστὸ τὸ κύκλωμα τοῦ κινητῆρα. Η πορεία τοῦ όπλισμοῦ δὲν γίνεται μὲ ἀπότομες κινήσεις, ὅπως θὰ μποροῦσε κανεὶς νὰ συμπεράνῃ ἀπὸ τὴν ἀνάλυση τῆς κινήσεως ποὺ ἔξηγήθηκε παραπάνω. "Οταν δὲ κινητηριακὸς ἔπιλογέας εἶναι σωστὰ ρυθμισμένος, η κίνησή του ἔξελίσσεται ἐντελῶς ὅμαλὰ καὶ ὁμοιόμορφα.

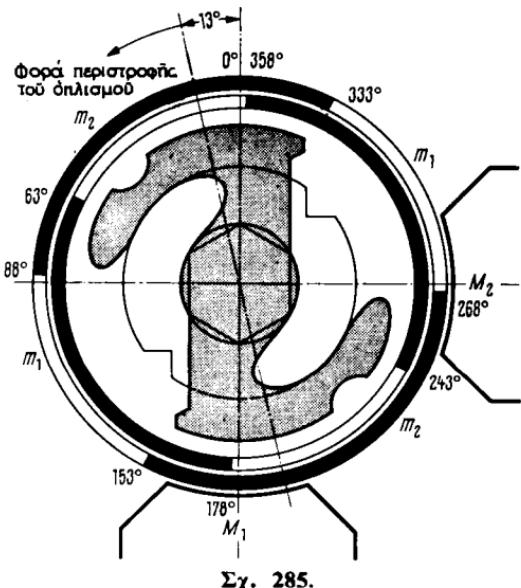
Γιὰ νὰ παρεμποδισθοῦν τὰ δινορρεύματα στὸν όπλισμό, τὸν κατασκευάζομε ἀπὸ πολλὰ ἔλασμάτια μονωμένα μεταξύ τους, ὅπως γίνεται γενικὰ καὶ σὲ δλα τὰ ἐπαγώγιμα τῶν ἡλεκτρικῶν μηχανῶν.

4. Οἱ κινητηριακοὶ ἐπαφεῖς.

Η σωστὴ τοποθέτηση τῶν κινητηριακῶν ἐπαφέων, ποὺ εἶναι μετατοπισμένοι κατὰ 90° δὲν αἷς ὡς πρὸς τὸν ἄλλον, φαίνεται στὸ διάγραμμα τοῦ σχήματος 285.

Η ύποδιαιρεση σὲ μοῖρες ἀναφέρεται στὴ διάταξη τῶν κινητηριακῶν πηνίων καὶ ἀρχίζει ἀπὸ τὸν κεντρικὸ ἄξονα τοῦ πηνίου τοῦ μαγνήτη M_1 .

Η μεταφορὰ τῆς περιστροφικῆς κινήσεως τοῦ κινητῆρα στοὺς βραχίονες ζεύξεως εἶναι διαμορφωμένη κατὰ τέτοιον τρόπο, ὥστε ὅταν δὲ όπλισμὸς στρέφεται κατὰ 180° , οἱ βραχίονες νὰ κάνουν μία μετακίνηση ἀπὸ τὸ ἔνα πλακίδιο στὸ γειτονικό, δηλαδὴ ἀπὸ τὴ μία ἔξοδο στὴν ἔπομένη. Τὸ πλάτος τοῦ πλακιδίου ἐπαφῆς εἶναι τόσο,



ῶστε νὰ ἀντιστοιχῇ σὲ μιὰ στροφὴ τοῦ ὄπλισμοῦ κατὰ 112° στοὺς 17 μερεῖς καὶ 116° στοὺς 25 μερεῖς κινητηριακούς περιστροφικούς ἐπιλογεῖς. Ἐπομένως ἡ ἀπόσταση ἀπὸ πλακίδιο σὲ πλακίδιο τῆς ἔδρας ἐπαφῶν ἀντιστοιχεῖ σὲ στροφὴ τοῦ ὄπλισμοῦ ἀπὸ 68° ἕως 64° .

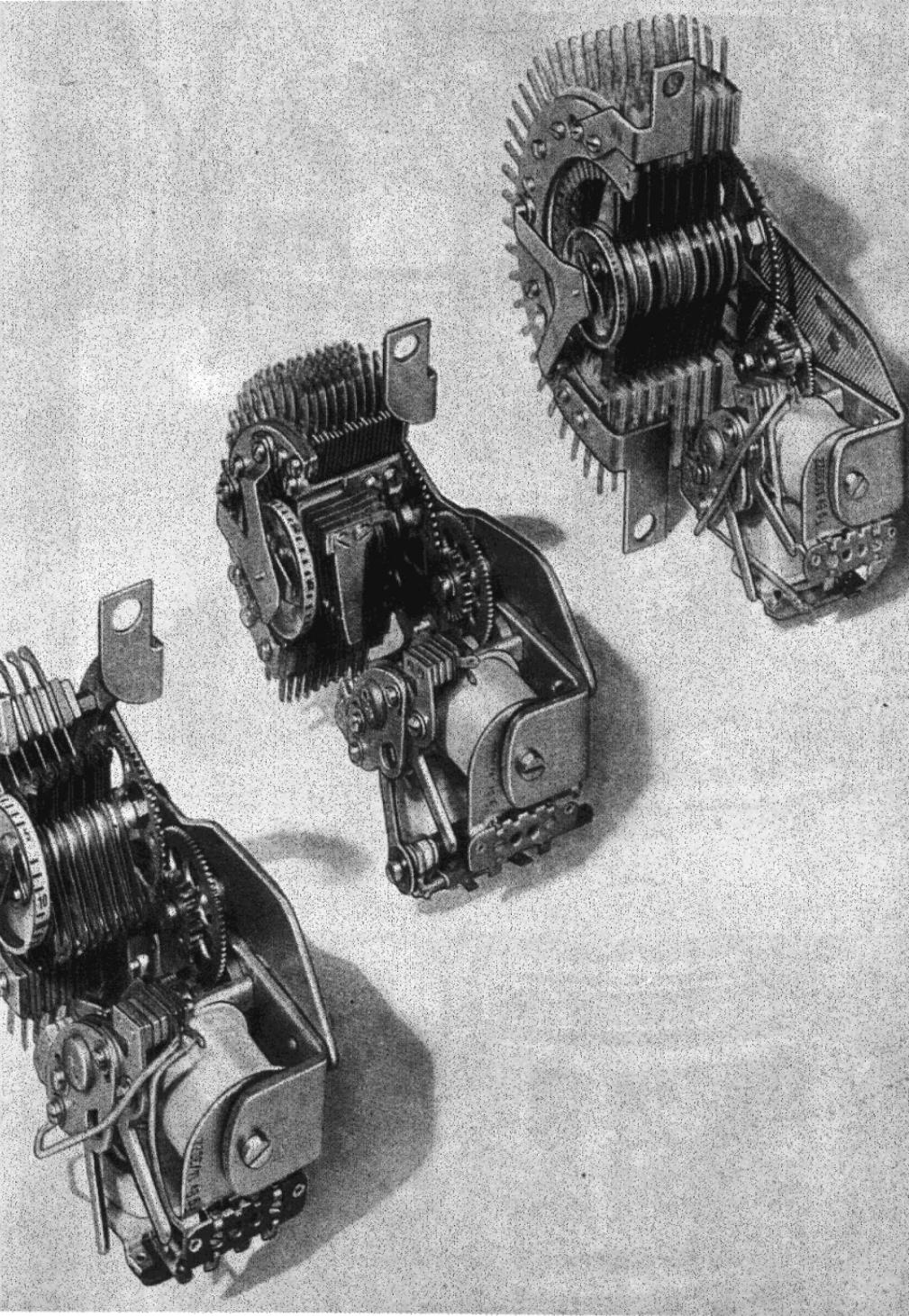
"Οταν δὲ κύριος πόλος πλησιάζῃ τὸν πυρήνα τοῦ μαγνήτη, ἐνισχύεται τὸ μαγνητικὸ πεδίο καὶ μαζί του μεγαλώνει καὶ ἡ ροπὴ στρέψεως. "Οταν δὲ κύριος πόλος φθάσῃ ἀκριβῶς ἀπέναντι ἀπὸ τὸν πυρήνα τοῦ μαγνήτη, ἡ ροπὴ στρέψεως μηδενίζεται. Ἐν τῷ μεταξὺ δὲ μαζίσει νὰ δρᾶ ὁ μαγνήτης M_2 . Γιὰ τὴν λειτουργία τοῦ κινητήρα δὲ μαζίσει σημασίᾳ ἡ καμπύλη τοῦ ἀθροίσματος τῶν δύο ροπῶν στρέψεως.

Στὸ σχ. 286 παριστάνεται ἡ μεταφορὰ τῆς περιστροφῆς τοῦ ὄπλισμοῦ στοὺς βραχίονες ζεύξεως. Ἀπὸ τὸ σχῆμα αὐτὸν φαίνεται ὅτι στὶς θέσεις ἀνάπταυλας 13° καὶ 193° , ποὺ ἀντιστοιχοῦν στὶς θέσεις

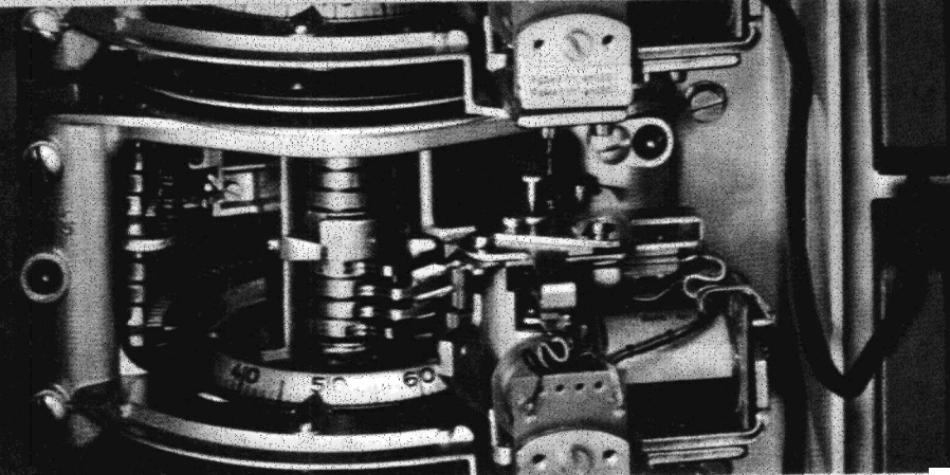
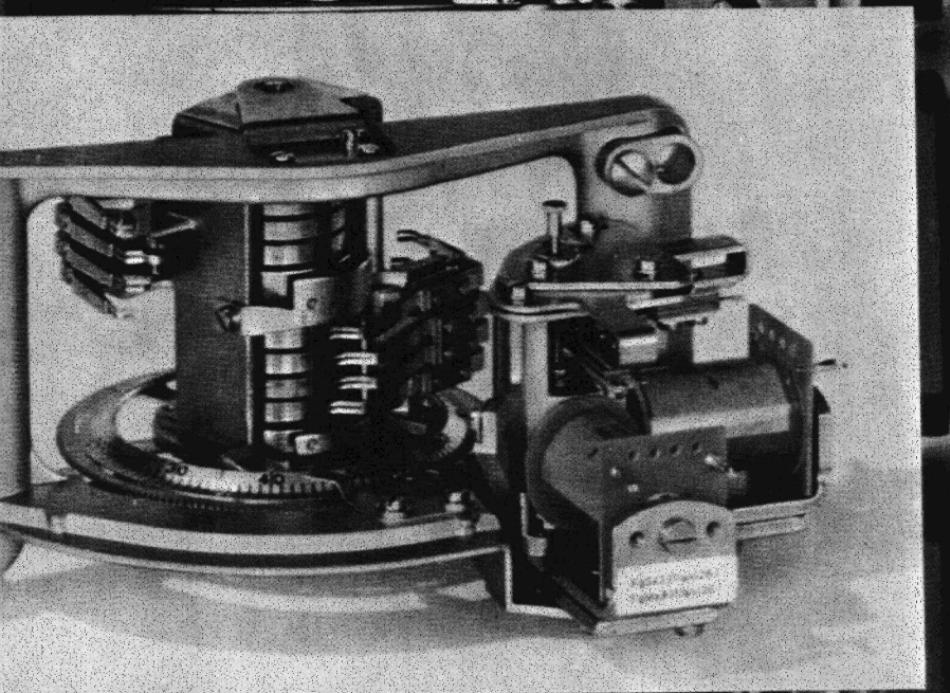
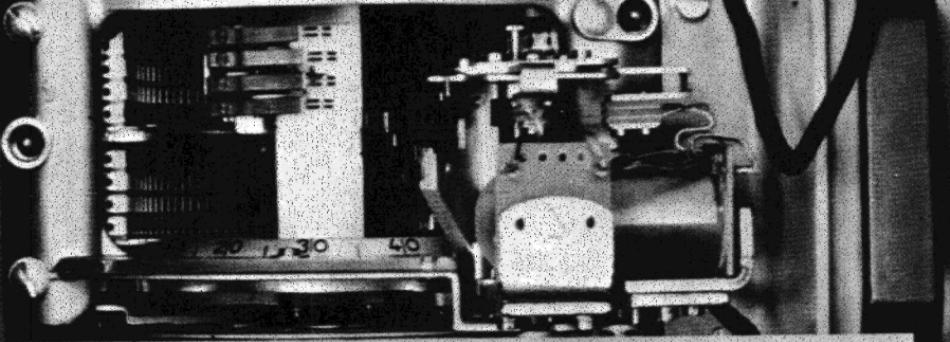
Εἰκόνα ἔναντι →

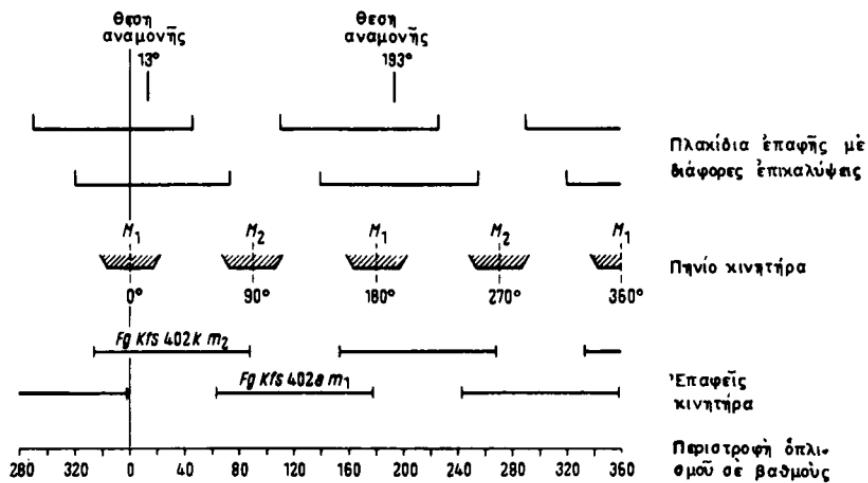
Κινητηριακὸς ἐπιλογέας.

12-μερῆς κινητηριακὸς ἐπιλογέας. 17-μερῆς καὶ 52-μερῆς.



ΕΓΓΥΗ
ΙΩΝ
1954





Σχ. 286.

άκινησίας τοῦ κινητήρα, οἱ βραχίονες ζεύξεως εἶναι τοποθετημένοι ἐπάνω στὰ πλακίδια. Γενικά ἡ ἀπόσταση τῆς ἀκμῆς τοῦ πλακιδίου ἀπὸ τὴν θέση ἀνάπταυλας εἶναι περίπου $1,2$ χιλιοστὰ δηλ. 58° περιστροφῆς τοῦ κινητήρα καὶ τὸ μέσον περίπου τοῦ πλακιδίου.

Ἐπειδὴ στὸ χρονικὸ διάστημα ἀπὸ τὴν ἐπαφὴ τοῦ πλακιδίου μὲ τοὺς βραχίονες ζεύξεως ἔως τὴν ἀνάπταυλα πρέπει νὰ διεγερθῇ ὁ ρωστήρας δοκιμῆς καὶ νὰ κατευθύνῃ τὴ διαδικασία πεδήσεως, πρέπει, ὅταν τοποθετοῦμε τὸν ἐπίλογέα ἐπάνω στὴν ἔδρα του, τὸ διάκενο νὰ εἰναι $0,8$ ἔως $1,6$ χιλιοστά.

Μικρότερο διάκενο θὰ περιώριζε πάρα πολὺ τὸν χρόνο τῆς δοκιμῆς, διότι θὰ ἀνοιγε τὸν κινητηριακὸ ἐπαφέα m_1 .

Μεγαλύτερο διάκενο ἔξι ἄλλου δημιουργεῖ κίνδυνο γλυστρήματος τῶν βραχιόνων ζεύξεως.

Καὶ στὶς δυὸ περιπτώσεις πάντως δὲν ἔξασφαλίζομε τὸ ἀσφαλὲς σταμάτημα.

← *Εἰκόνα ἔναντι*

Κινητηριακὸς ἐπίλογέας εὐγενῶν μετάλλων.

Γιὰ νὰ καθορισθοῦν μὲ ἀκρίβεια οἱ θέσεις ἡρεμίας, ἀκόμη καὶ ὅταν ὁ κινητήρας ἔχῃ ἀποζευχθῆ ἐντελῶς, ἔνα ἐλατήριο ἐμπίπτει μέσα σὲ ἐγκοπὲς ἐνὸς δίσκου. Οἱ ἐγκοπὲς αὐτὲς ἀντιστοιχοῦν στὶς θέσεις 13° καὶ 193°.

5. Βραχίονες ζεύξεως καὶ ἔδρα ἐπαφῶν.

Οἱ βραχίονες ζεύξεως καὶ ὁ μηχανισμὸς κινήσεως ἀποτελοῦν δύο ξεχωριστὰ κατασκευαστικὰ μέρη τοῦ ἐπιλογέα. "Οταν λοιπὸν τοποθετήται στὴ θέση του ὁ κινητηριακὸς μηχανισμός, πρέπει νὰ προσέξωμε γιὰ τὴ σωστὴ τοποθέτησή του. Σ' αὐτὸ μᾶς ὀδηγεῖ ἡ σωστὴ τοποθέτηση τῶν βραχιόνων ζεύξεως ἐπάνω στὰ πλακίδια τῆς ἔδρας. Οἱ βραχίονες δηλαδὴ πρέπει νὰ ἐπικάθωνται σὲ ὁρισμένη θέση ἐπάνω στὰ πλακίδια. Τὸ πόσο πρέπει νὰ εἰναι τὸ μέγεθος τῆς ἐπικαθήσεως αὐτῆς καθορίζεται ἀπὸ τὴν ταλάντευση ποὺ κάνουν οἱ βραχίονες κατὰ τὴ στιγμὴ ποὺ σταματᾶ ὁ ἐπιλογέας. Τὸ πόσο σπουδαία σημασία ἔχει ἡ παρατήρηση αὐτῆς προκύπτει ἀπὸ τὶς ἔξης σκέψεις :

'Η πέδηση ἀρχίζει ἀπὸ τὴν διέγερση ἐνὸς ρωστήρα δοκιμῆς (Fg rls 103). 'Απὸ τὴ στιγμὴ ποὺ ὁ βραχίονας ζεύξεως θὰ ἔλθῃ σὲ ἐπαφὴ μὲ τὸ πλακίδιο, ἔως τὴ στιγμὴ ποὺ θὰ ἀρχίσῃ ἡ πέδηση, περνοῦν 2,6 ms. 'Η χρονικὴ αὐτὴ διάρκεια πρέπει νὰ πέφτη μέσα στὸ διάστημα ποὺ διαρκεῖ ἡ ταυτόχρονη ὑπερκάλυψη τῶν ἐπαφῶν τοῦ κινητήρα, ὥστε κατὰ τὴ στιγμὴ ποὺ κλείνει ὁ ἐπαφέας τοῦ δοκιμαστικοῦ ρωστήρα, (ποὺ θὰ σταματήσῃ τὴν κίνηση), νὰ μὴν μπορῇ νὰ περάσῃ ἀπ' αὐτὸν ρεῦμα.

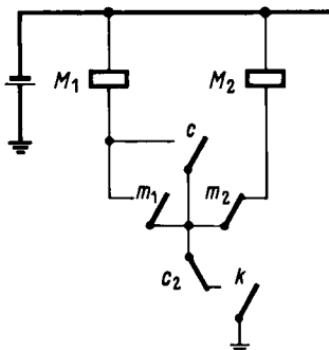
6. Συνδεσμολογιακὴ διάταξη.

'Ο κινητηριακὸς ἐπιλογέας χρησιμοποιεῖται σὰν ἐπιλογέας μὲ αὐτοκαθοδήγηση καὶ σὰν ἐπιλογέας καθοδηγούμενος ἀπὸ ρευματωθήσεις.

1. "Οταν ὁ ἐπιλογέας λειτουργῇ μὲ αὐτοκαθοδήγηση, δηλαδὴ γιὰ ἐλεύθερη περιστροφή, ρευματοδοτεῖται μέσω ἐνὸς ρωστήρα K. Μὲ τὸ ἀλληλοδιαδοχικὸ ἀνοιγοκλείσιμο τῶν κινητηριακῶν ἐπαφέων, ὁ ἐπιλογέας περιστρέφεται, ἔως ὅτου ὁ ρωστήρας δοκιμῆς C τροφοδοτήσῃ μὲ ρεῦμα καὶ τοὺς δύο μαγνῆτες καὶ, ἐπο-

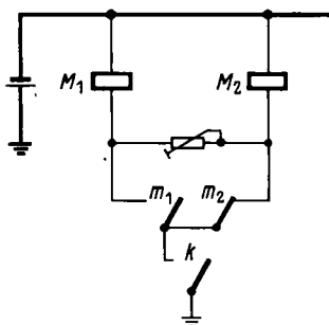
μένως, σταματήση τὸν κινητήρα (σχ. 287).

Μιὰ ἄλλη ἐπαφὴ τοῦ δοκιμαστικοῦ ρωστήρα (C_2) διακόπτει τὸ κύκλωμα τῶν μαγνητῶν ὑστερα ἀπὸ λίγο.



Σχ. 287.

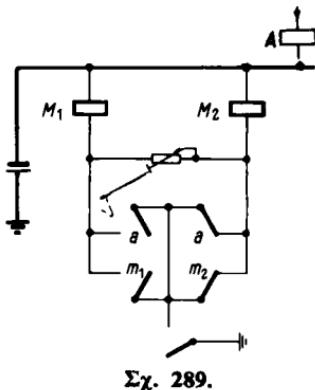
Γιὰ τὴν ρύθμιση τῆς ταχύτητας τοῦ ἐπιλογέα χρησιμοποιεῖται, ἀν παραστῇ ἀνάγκη, ἕνας μεταβλητὸς ἀντιστάτης, ποὺ ἔνωνει μεταξύ τους τὰ δύο πηνία τῶν μαγνητῶν (σχ. 288).



Σχ. 288.

2. "Οταν ὁ ἐπιλογέας καθοδηγῆται ἀπὸ ρευματωθήσεις, ὑπάρχει ἕνας ρωστήρας, ποὺ δέχεται τὶς ρευματωθήσεις ἀπὸ τὸν δίσκο ἐπιλογῆς τοῦ συνδρομητῆ ἢ ἀπὸ ἕνα παλμοδότη καὶ τὶς μεταβιβάζει στὸν ἐπιλογέα. Ἡ καθοδήγηση τοῦ ἐπιλογέα πραγματοποιεῖται κατὰ τέτοιον τρόπο, ὅστε νὰ πεδοῦται (φρενάρεται)

ύστερα άπό κάθε ρευματώθηση και έτσι οι βραχίονες νὰ κινοῦνται διαδοχικά άπό τὴν μιὰ έξοδο στὴν έπομένη (σχ. 289).



Σχ. 289.

γ) Κινητηριακὸς ἐπιλογέας μὲ εὐγενὴ μέταλλα ΕΜΔ. (Edelmetall - Motor - Drehwähler).

1. Κατασκευαστικὴ διαμόρφωση.

(↗) Οἱ κινητηριακοὶ ἐπιλογεῖς μὲ εὐγενὴ μέταλλα ἀποτελοῦνται ἀπό :

- τὸν κινητηριακὸν μηχανισμό, καὶ
- τὴν ἔδραν ἐπαφῶν.

‘Ο κινητηριακὸς μηχανισμὸς ἀποτελεῖται — ὅπως καὶ στὸν ἀπλὸ κινητηριακὸ ἐπιλογέα — ἀπὸ δύο κινητηριακοὺς μαγνῆτες, ἕνα δόπλισμὸ χωρὶς περιέλιξη, δύο κινητηριακοὺς ἐπαφεῖς μὲ τοὺς ἐκκεντροφόρους δίσκους ποὺ τοὺς κινοῦν, καὶ ἀπὸ τὸ σύστημα μεταφορᾶς τῆς κινήσεως μέσω ὁδοντωτῶν τροχῶν.

Οἱ βραχίονες ζεύξεως, ὅμως, καὶ ἡ ἔδρα ἐπαφῶν εἰναι ἐντελῶς διαφορετικῆς μορφῆς στὸν ἐπιλογέα EMD.

Οἱ κινητηριακοὶ ἐπιλογεῖς εὐγενῶν μετάλλων (EMD) κατασκευάζονται μὲ 100 (112) έξόδους καὶ 200 (224) έξόδους.

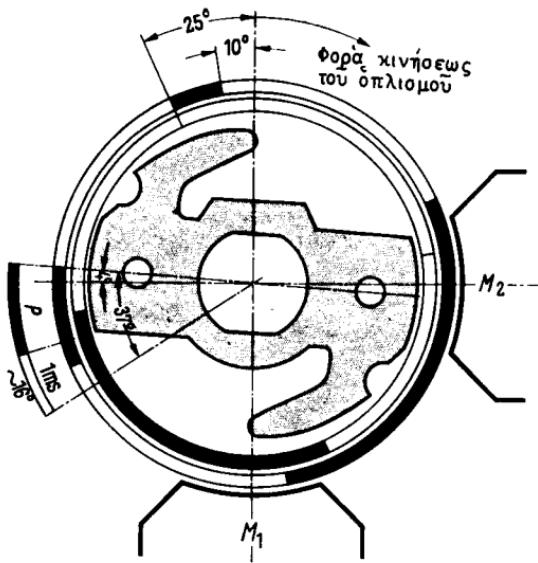
2. Τρόπος λειτουργίας.

‘Ο δεξιόστροφος κινητήρας ἐργάζεται μὲ τὸν ὕδιο τρόπο, ὅπως ὁ ἀριστερόστροφος ἀπλὸς κινητηριακὸς περιστροφικὸς ἐπιλογέας. Σὲ κάθε στροφὴ 90° οἱ βραχίονες προχωροῦν κατὰ μία έξοδο. Οἱ

βραχίονες α καὶ b, ποὺ εἰναι ἔξωπλισμένοι μὲ ἐπαφεῖς εύγενῶν μετάλλων, πραγματοποιοῦν τὴ ζεύξη μὲ τὰ πλακίδια τῶν ἔξόδων καὶ τροφοδοτικῶν δακτυλίων, μόνον ἀφοῦ σταματήσῃ ὁ ἐπιλογέας.

3. Οἱ κινητηριακοὶ ἐπαφεῖς.

Οἱ τιμές, γιὰ τὴν ρύθμιση τῶν κινητηριακῶν ἐπαφέων τῶν ἐπιλογέων EMD σημειώνονται στὸ σχ. 290 καὶ στὴν σελ. 280.



Σχ. 290.

4. Βραχίονες ζεύξεως καὶ ἕδρα ἐπαφῶν.

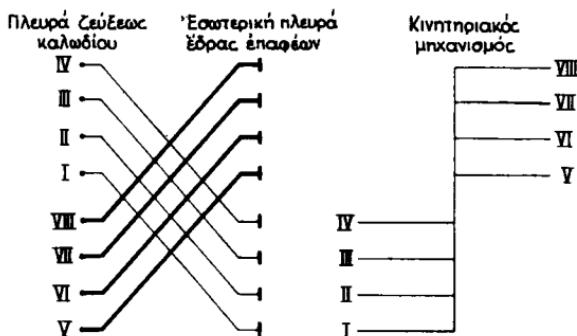
Οἱ βραχίονες ζεύξεως τοῦ κινητηριακοῦ ἐπιλογέα εύγενῶν μετάλλων (EMD) δὲν ἔχουν πλέον τὴν μορφὴν μαχαιριδίων (ραμφῶν), ὅπως στοὺς βηματοπορικοὺς ἐπιλογεῖς καὶ στοὺς ἀπλοὺς περιστροφικούς ἐπιλογεῖς. Ἡ στρογγυλεμένη μορφὴ τους ἐπιτρέπει μιὰν ἀνεμπόδιστη κίνηση καὶ πρὸς τὶς δύο διευθύνσεις, ἐνῶ συγχρόνως ἡ φθορὰ τῶν βραχίονων καὶ τῶν ἕδρῶν εἶναι μικρότερη. Ἡ σχισμένη ἄκρη τοῦ βραχίονα ἀντιστοιχεῖ, ὡς πρὸς τὸν τρόπο τῆς λειτουργίας του, πρὸς τὴ διπλὴ ἐπαφὴ τῶν πτερυγίων τῶν ρωστηριακῶν ἐπαφέων.

Ἡ ἕδρα ἐπαφῶν ἀποτελεῖται ἀπὸ 57 λωρίδες, πολλαπλὰ συν-

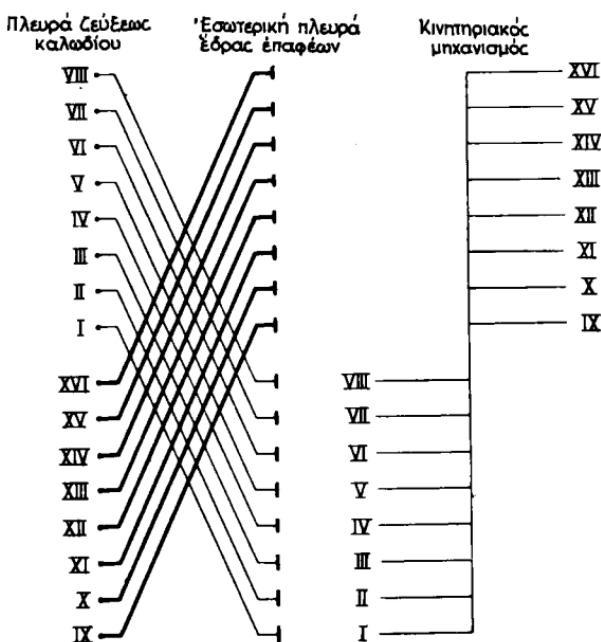
1		0°	76°	151°	256°	331°	360°	Κινητηριακός έπαφέας τη ¹ 346° Κινητηριακός έπαφέας τη ²
2						Στίς (πορειο) παυτικές δέσεις θέση του (πορειο) παυτικού τομέα		
3						θέση του όπλισμού		
4						θέση του έκκεντροφόρου δίσκου		
5						θέση του (πορειο) παυτικού τομέα		
6							θέση του όπλισμού	
7							θέση του έκκεντροφόρου δίσκου	
8							θέση του (πορειο) παυτικού τομέα	
9							θέση του όπλισμού	
10							θέση του έκκεντροφόρου δίσκου	
11	0°	$68,5^\circ$	$158,5^\circ$	$248,5^\circ$	$338,5^\circ$	360°	Κατανομή κατά μοιρας ὅταν άρχιζομε με 0° είς την δέσην πρεμιας.	

ΣΗΜΑΝΤΙΚΕΣ ΘΕΣΕΙΣ ΚΙΝΗΤΗΡΑ ΣΕ ΚΙΝΗΤΗΡΙΑΚΟΥΣ ΠΕΡΙΣΤΡΟΦΙΚΟΥΣ ΕΠΙΛΟΓΕΙΣ ΕΥΓΕΝΩΝ ΜΕΤΑΛΛΩΝ

δεδεμένες καὶ τοποθετημένες σὲ ἕνα ἡμικύκλιο. Τὸ νέο αὐτὸ κατασκευαστικὸ στοιχεῖο περιλαμβάνει ταυτόχρονα τὰ πλακίδια ἐπαφῶν (ἔξοδοι) καὶ τὸ πολλαπλασιαστικὸ πεδίο ἀπὸ ἐπιλογέα σὲ ἐπιλογέα. Μὲ τὴν ἀπλοποίησῃ αὐτῇ καταργοῦνται πολλὲς συγκολλήσεις καὶ ἐπομένως πολλὲς πτηγὲς ἀνωμαλιῶν. Οἱ θέσεις ἐπαφῆς



Σχ. 291.



Σχ. 292.

είναι τοποθετημένες ὅπως καὶ στοὺς ρωστῆρες κατακόρυφα, γιὰ νὰ ἐμποδίζουν ὅσο τὸ δυνατὸν περισσότερο νὰ ἐπικάθηται ἐπάνω τους σκόνη.

Οἱ θέσεις ἐπαφῆς δὲν ἀριθμίζονται, ὅπως μέχρι τώρα, ἀπὸ ἐπάνω πρὸς τὰ κάτω μὲ τὰ γράμματα a, b, c, ἀλλὰ ὅπως δείχνουν τὰ σχήματα 291 καὶ 292.

Στοὺς 100 μερεῖς κινητ. ἐπιλογεῖς εὐγενῶν μετάλλων (EMD)

δ	c	—	ἀγωγὸς	συνδέεται	στὸν	βραχίονα	ζεύξεως	IV/VIII
a	—	»	»	»	»	»	»	III/VII
b	—	»	»	»	»	»	»	II/VI
d	—	»	»	»	»	»	»	I/V

Στοὺς 200 μερεῖς κινητηρ. ἐπιλογεῖς εὐγενῶν μεταλ. (EMD)

δ	c	—	ἀγωγὸς	συνδέεται	στὸν	βραχίονα	ζεύξεως	VIII/XVI.
---	---	---	--------	-----------	------	----------	---------	-----------

a	—	»	»	»	»	»	»	VII/XV
b	—	»	»	»	»	»	»	VI/XIV
d	—	»	»	»	»	»	»	V/XIII
c	—	»	»	»	»	»	»	IV/XII
a	—	»	»	»	»	»	»	III/XI
b	—	»	»	»	»	»	»	II/X
d	—	»	»	»	»	»	»	I/IX

Λόγω τῆς συστροφῆς τῆς λωρίδας τοῦ πολλαπλασιαστικοῦ πεδίου, τὰ σημεῖα συνδέσεως τῶν πλακιδίων (ἔξοδων), στὰ ὅποια ἀκουμποῦν οἱ κάτω βραχίονες, παρουσιάζονται σὲ ὑψηλότερη θέση στὴν πίσω πλευρὰ τῆς λωρίδας, δηλαδὴ στὶς θέσεις συνδέσεως τῶν καλωδίων. Καί, ἀντίθετα, τὰ σημεῖα συνδέσεως πλακιδίων ὅπου ἀκουμποῦν οἱ ἄνω βραχίονες, παρουσιάζονται σὲ χαμηλότερη θέση (σχ. 291).

Ἡ κατανομὴ τῆς ἔδρας ἐπαφῶν στὸ ὄριζόντιο ἐπίπεδο φαίνεται στὰ σχήματα 293 καὶ 294.

Δεκάδα 6										Δεκάδα 7										Δεκάδα 8										Δεκάδα 9										Δεκάδα 10																
1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0																	
c	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
a	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
b	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
d	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
Bήμα	0	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110

Δεκάδα 1										Δεκάδα 2										Δεκάδα 3										Δεκάδα 4										Δεκάδα 5										Δεκάδα 6									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0																				
c	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
a	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
b	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
d	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
"Εξόδος"	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0																			
Bήμα	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	

Σχ. 293.

· Αριθμ. πολυληπτιστή.
κής λογίδας.

ΚΑΤΑΝΟΜΗ 100 ΜΕΡΟΥΣ
 ΕΠΑΦΟΔΟΤ, ΤΡΑΒΕΖΗΣ
 ΚΙΝΗΤΗΡΙΑΚΟΥ ΕΠΙΛΟΓΕΑ
 ΕΥΓΕΝΟΥ ΜΕΤΑΛΛΩΝ
 (ΕΞΩΤΕΡ. ΠΛΕΥΡΑ)

ΚΑΤΑΝΟΜΗ 100 ΜΕΡΟΥΣ
ΕΠΑΦΟΣ ΟΤΑΝ ΤΡΑΠΕΖΗΣ
ΚΙΝΗΤΗΡΙΑΚΟΥ ΕΠΙΛΟΓΕΑ
ΕΥΓΕΝΩΝ ΜΕΤΑΛΛΩΝ
(ΠΛΕΥΡΑ ΣΥΜΒ. ΚΑΛΩΔΙΟΥ)

Σχ. 293.



Δεκάδα 1				Δεκάδα 2				Δεκάδα 3				Δεκάδα 4				Δεκάδα 5				Δεκάδα 6																																					
HR				HR				HR				HR				HR				HR																																					
c	1	1	1	c	1	1	1	c	1	1	1	c	1	1	1	c	1	1	1	c	1	1	1																																		
a	1	1	1	a	1	1	1	a	1	1	1	a	1	1	1	a	1	1	1	a	1	1	1																																		
b	1	1	1	b	1	1	1	b	1	1	1	b	1	1	1	b	1	1	1	b	1	1	1																																		
d	1	1	1	d	1	1	1	d	1	1	1	d	1	1	1	d	1	1	1	d	1	1	1																																		
Βήμα	0	55	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111

Επίσημη απόδοση στον κύκλο λαρίδας



*Εξοδος. Δεκάδα 6 — HR 7 — Δεκάδα 7 — HR 8 — Δεκάδα 8 — HR 9 — Δεκάδα 9 — HR 10 — Δεκάδα 10 — HR 11 — Δεκάδα 11 — HR 12 — Δεκάδα 12 — HR 13 — Δεκάδα 13 — HR 14 — Δεκάδα 14 — HR 15 — Δεκάδα 15 — HR 16 — Δεκάδα 16 — HR 17 — Δεκάδα 17 — HR 18 — Δεκάδα 18 — HR 19 — Δεκάδα 19 — HR 20 — Δεκάδα 20 — HR 21 — Δεκάδα 21 — HR 22 — Δεκάδα 22 — HR 23 — Δεκάδα 23 — HR 24 — Δεκάδα 24 — HR 25 — Δεκάδα 25 — HR 26 — Δεκάδα 26 — HR 27 — Δεκάδα 27 — HR 28 — Δεκάδα 28 — HR 29 — Δεκάδα 29 — HR 30 — Δεκάδα 30 — HR 31 — Δεκάδα 31 — HR 32 — Δεκάδα 32 — HR 33 — Δεκάδα 33 — HR 34 — Δεκάδα 34 — HR 35 — Δεκάδα 35 — HR 36 — Δεκάδα 36 — HR 37 — Δεκάδα 37 — HR 38 — Δεκάδα 38 — HR 39 — Δεκάδα 39 — HR 40 — Δεκάδα 40 — HR 41 — Δεκάδα 41 — HR 42 — Δεκάδα 42 — HR 43 — Δεκάδα 43 — HR 44 — Δεκάδα 44 — HR 45 — Δεκάδα 45 — HR 46 — Δεκάδα 46 — HR 47 — Δεκάδα 47 — HR 48 — Δεκάδα 48 — HR 49 — Δεκάδα 49 — HR 50 — Δεκάδα 50 — HR 51 — Δεκάδα 51 — HR 52 — Δεκάδα 52 — HR 53 — Δεκάδα 53 — HR 54 — Δεκάδα 54 — HR 55 — Δεκάδα 55 — HR 56 — Δεκάδα 56 — HR 57 — Δεκάδα 57 — HR 58 — Δεκάδα 58 — HR 59 — Δεκάδα 59 — HR 60 — Δεκάδα 60 — HR 61 — Δεκάδα 61 — HR 62 — Δεκάδα 62 — HR 63 — Δεκάδα 63 — HR 64 — Δεκάδα 64 — HR 65 — Δεκάδα 65 — HR 66 — Δεκάδα 66 — HR 67 — Δεκάδα 67 — HR 68 — Δεκάδα 68 — HR 69 — Δεκάδα 69 — HR 70 — Δεκάδα 70 — HR 71 — Δεκάδα 71 — HR 72 — Δεκάδα 72 — HR 73 — Δεκάδα 73 — HR 74 — Δεκάδα 74 — HR 75 — Δεκάδα 75 — HR 76 — Δεκάδα 76 — HR 77 — Δεκάδα 77 — HR 78 — Δεκάδα 78 — HR 79 — Δεκάδα 79 — HR 80 — Δεκάδα 80 — HR 81 — Δεκάδα 81 — HR 82 — Δεκάδα 82 — HR 83 — Δεκάδα 83 — HR 84 — Δεκάδα 84 — HR 85 — Δεκάδα 85 — HR 86 — Δεκάδα 86 — HR 87 — Δεκάδα 87 — HR 88 — Δεκάδα 88 — HR 89 — Δεκάδα 89 — HR 90 — Δεκάδα 90 — HR 91 — Δεκάδα 91 — HR 92 — Δεκάδα 92 — HR 93 — Δεκάδα 93 — HR 94 — Δεκάδα 94 — HR 95 — Δεκάδα 95 — HR 96 — Δεκάδα 96 — HR 97 — Δεκάδα 97 — HR 98 — Δεκάδα 98 — HR 99 — Δεκάδα 99 — HR 100 — Δεκάδα 100 — HR 101 — Δεκάδα 101 — HR 102 — Δεκάδα 102 — HR 103 — Δεκάδα 103 — HR 104 — Δεκάδα 104 — HR 105 — Δεκάδα 105 — HR 106 — Δεκάδα 106 — HR 107 — Δεκάδα 107 — HR 108 — Δεκάδα 108 — HR 109 — Δεκάδα 109 — HR 110 — Δεκάδα 110 — HR 111 — Δεκάδα 111 — HR

Tavία μετρισμού	$\frac{HR}{6}$	$\frac{HR}{5}$	$\frac{HR}{4}$	$\frac{HR}{3}$	$\frac{HR}{2}$	$\frac{HR}{1}$	
"Εξοδος,	c	a	b	d	e	f	
	a	b	c	d	e	f	
	b	c	d	e	f		
	d	e	f				
Bήμα πολυπλοκοτή- πτικ λωρίδας	37 56 55 53 52 51 50 49 48 47 46 45 44 43 42 41 40 39 38 37 36 35 34 33 32 31 30 29 28 27 26 25 24 23 22 21 20 19 18 17 16 15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0	37 56 55 53 52 51 50 49 48 47 46 45 44 43 42 41 40 39 38 37 36 35 34 33 32 31 30 29 28 27 26 25 24 23 22 21 20 19 18 17 16 15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0	37 56 55 53 52 51 50 49 48 47 46 45 44 43 42 41 40 39 38 37 36 35 34 33 32 31 30 29 28 27 26 25 24 23 22 21 20 19 18 17 16 15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0	37 56 55 53 52 51 50 49 48 47 46 45 44 43 42 41 40 39 38 37 36 35 34 33 32 31 30 29 28 27 26 25 24 23 22 21 20 19 18 17 16 15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0	37 56 55 53 52 51 50 49 48 47 46 45 44 43 42 41 40 39 38 37 36 35 34 33 32 31 30 29 28 27 26 25 24 23 22 21 20 19 18 17 16 15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0	37 56 55 53 52 51 50 49 48 47 46 45 44 43 42 41 40 39 38 37 36 35 34 33 32 31 30 29 28 27 26 25 24 23 22 21 20 19 18 17 16 15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0	37 56 55 53 52 51 50 49 48 47 46 45 44 43 42 41 40 39 38 37 36 35 34 33 32 31 30 29 28 27 26 25 24 23 22 21 20 19 18 17 16 15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0

Σχ. 294.

Tavία μετρισμού	$\frac{HR}{6}$	$\frac{HR}{5}$	$\frac{HR}{4}$	$\frac{HR}{3}$	$\frac{HR}{2}$	$\frac{HR}{1}$	
"Εξοδος,	c	a	b	d	e	f	
	a	b	c	d	e	f	
	b	c	d	e	f		
	d	e	f				
Bήμα	0 11 10 09 08 07 06 05 04 03 02 01 00 99 98 97 96 95 94 93 92 91 90 89 88 87 86 85 84 83 82 81 80 79 78 77 76 75 74 73 72 71 70 69 68 67 66 65 64 63 62 61 60 59 58 57 56 0	0 11 10 09 08 07 06 05 04 03 02 01 00 99 98 97 96 95 94 93 92 91 90 89 88 87 86 85 84 83 82 81 80 79 78 77 76 75 74 73 72 71 70 69 68 67 66 65 64 63 62 61 60 59 58 57 56 0	0 11 10 09 08 07 06 05 04 03 02 01 00 99 98 97 96 95 94 93 92 91 90 89 88 87 86 85 84 83 82 81 80 79 78 77 76 75 74 73 72 71 70 69 68 67 66 65 64 63 62 61 60 59 58 57 56 0	0 11 10 09 08 07 06 05 04 03 02 01 00 99 98 97 96 95 94 93 92 91 90 89 88 87 86 85 84 83 82 81 80 79 78 77 76 75 74 73 72 71 70 69 68 67 66 65 64 63 62 61 60 59 58 57 56 0	0 11 10 09 08 07 06 05 04 03 02 01 00 99 98 97 96 95 94 93 92 91 90 89 88 87 86 85 84 83 82 81 80 79 78 77 76 75 74 73 72 71 70 69 68 67 66 65 64 63 62 61 60 59 58 57 56 0	0 11 10 09 08 07 06 05 04 03 02 01 00 99 98 97 96 95 94 93 92 91 90 89 88 87 86 85 84 83 82 81 80 79 78 77 76 75 74 73 72 71 70 69 68 67 66 65 64 63 62 61 60 59 58 57 56 0	0 11 10 09 08 07 06 05 04 03 02 01 00 99 98 97 96 95 94 93 92 91 90 89 88 87 86 85 84 83 82 81 80 79 78 77 76 75 74 73 72 71 70 69 68 67 66 65 64 63 62 61 60 59 58 57 56 0

ΚΑΤΑΝΟΜΗ 200 ΜΕΡΟΥ
ΕΠΑΦΟΙ ΛΟΤ, ΤΡΑΠΕΖΗΣ
ΚΙΝΗΤΗΡΙΑΚΟΥ ΕΠΙΛΟΓΕ
ΕΥΓΕΝΩΝ ΜΕΤΑΛΛΩΝ
(ΠΛΕΥΡΑ ΣΥΝΑ, ΚΑΙΩΝΙΟΥ)



ΔΕΙΓΜΑ ΚΑΤΑΝΟΜΗΣ
ΡΟΑΩΤ. ΤΡΑΠΕΖΗΣ
ΟΟΜΕΡΗ ΚΙΝΗΤΗΡΙΑΚΟ
ΙΟΓΕΑ ΕΥΓΕΜΩΝ
ΑΛΛΩΝ ΜΕ ΠΛΑΕΥΡΙΚΗ
ΙΑΔΕΥΣΗ (ΕΞΩΤ. ΠΛΑΕΥΡΑ)

"Εξοδος				Δεκάδα 1		Δεκάδα 2		Δεκάδα 3		Δεκάδα 4		Δεκάδα 5		Δεκάδα 6		Δεκάδα 7		Δεκάδα 8		Δεκάδα 9		Δεκάδα 10			
c	a	b	d	c	a	b	d	c	a	b	d	c	a	b	d	c	a	b	d	c	a	b	d		
"Εξοδος	c	a	b	d	c	a	b	d	c	a	b	d	c	a	b	d	c	a	b	d	c	a	b	d	
Βήμα	0	36 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100 101 102 103 104 105 106 107 108 109 110 111																							

Σχ. 295.

"Εξοδος				Δεκάδα 1		Δεκάδα 2		Δεκάδα 3		Δεκάδα 4		Δεκάδα 5		Δεκάδα 6		Δεκάδα 7		Δεκάδα 8		Δεκάδα 9		Δεκάδα 10			
c	a	b	d	c	a	b	d	c	a	b	d	c	a	b	d	c	a	b	d	c	a	b	d		
"Εξοδος	c	a	b	d	c	a	b	d	c	a	b	d	c	a	b	d	c	a	b	d	c	a	b	d	
Βήμα	0	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57																							

"Εξοδος				Δεκάδα 1		Δεκάδα 2		Δεκάδα 3		Δεκάδα 4		Δεκάδα 5		Δεκάδα 6		Δεκάδα 7		Δεκάδα 8		Δεκάδα 9		Δεκάδα 10			
c	a	b	d	c	a	b	d	c	a	b	d	c	a	b	d	c	a	b	d	c	a	b	d		
"Εξοδος	c	a	b	d	c	a	b	d	c	a	b	d	c	a	b	d	c	a	b	d	c	a	b	d	
Βήμα	0	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57																							

"Εξοδος				Δεκάδα 1		Δεκάδα 2		Δεκάδα 3		Δεκάδα 4		Δεκάδα 5		Δεκάδα 6		Δεκάδα 7		Δεκάδα 8		Δεκάδα 9		Δεκάδα 10			
c	a	b	d	c	a	b	d	c	a	b	d	c	a	b	d	c	a	b	d	c	a	b	d		
"Εξοδος	c	a	b	d	c	a	b	d	c	a	b	d	c	a	b	d	c	a	b	d	c	a	b	d	
Βήμα	0	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57																							

"Εξοδος				Δεκάδα 1		Δεκάδα 2		Δεκάδα 3		Δεκάδα 4		Δεκάδα 5		Δεκάδα 6		Δεκάδα 7		Δεκάδα 8		Δεκάδα 9		Δεκάδα 10			
c	a	b	d	c	a	b	d	c	a	b	d	c	a	b	d	c	a	b	d	c	a	b	d		
"Εξοδος	c	a	b	d	c	a	b	d	c	a	b	d	c	a	b	d	c	a	b	d	c	a	b	d	
Βήμα	0	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57																							



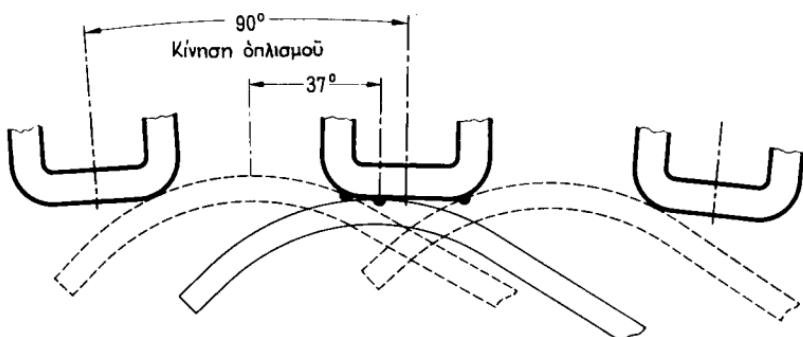
'Η έδρα έπαφῶν είναι δυνατὸν νὰ χωρισθῇ σὲ δεκάδες μὲ τὴ βοήθεια κυρίων (HR) καὶ ἐνδιαμέσων (ZR) θέσεων ἀναστολῆς τῆς πορείας (πορειοπαυτικὲς θέσεις).

'Η δεκαδικὴ αὐτὴ κατανομὴ ἔχει κληρονομηθῇ ἀπὸ τοὺς μέχρι σήμερα χρησιμοποιουμένους ύψοστροφικούς ἐπιλογεῖς (σχ. 306), είναι ὅμως δυνατόν, ὅπως δείχνει τὸ σχῆμα 295, νὰ διαταχθοῦν ἔτσι, ὥστε σὲ κάθε « δεκάδα » νὰ διατεθοῦν περισσότερες ἢ λιγότερες ἀπὸ 10 ἔξοδοι.

'Η έδρα έπαφῶν καὶ ὁ κινητηριακὸς μηχανισμὸς είναι κατασκευασμένοι κατὰ τέτοιον τρόπο, ὥστε νὰ τοποθετοῦνται ὁμοκεντρικὰ κατὰ τὴν συναρμολόγησή τους. Ἔτσι δὲν χρειάζεται καμμιὰ ρύθμιση ἐκ τῶν ὑστέρων.

'Η μεταφορὰ τῆς κινήσεως τοῦ ὄπλισμοῦ στοὺς βραχίονες ζεύξεως παριστάνεται στὸ σχῆμα 296.

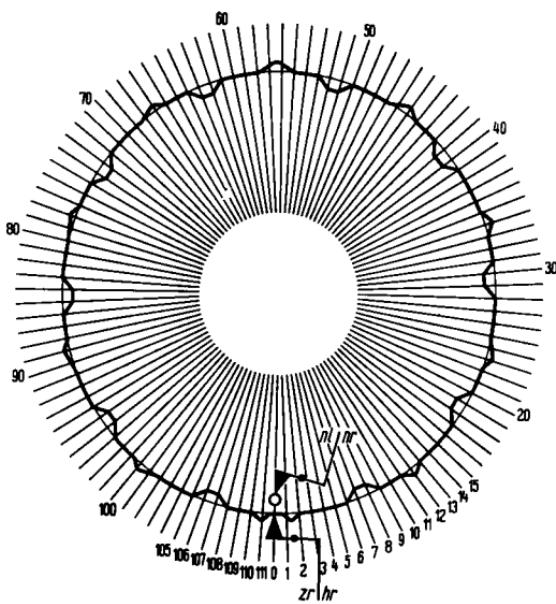
'Απὸ τὸ σχῆμα φαίνεται ὅτι ὁ ὄπλισμός, ἀπὸ τὴ στιγμὴ ποὺ πρωτεφάπτονται τὰ πλακίδια μὲ τοὺς βραχίονες ζεύξεως, ἔως τὴ στιγμὴ τῆς στάσεώς του, προχωρεῖ ἀκόμη 37° . Κατὰ τὸ διάστημα αὐτῆς τῆς περιστροφῆς διεγείρεται ὁ δοκιμαστικὸς ρωστήρας P (σχ. 290). Οἱ ἐπαφεῖς P κλείνουν στὸ χρόνο γεφυρώσεως ἀπὸ τὴν ἐπαφὴ m, ἔως τὴν ἐπαφὴ m₂.



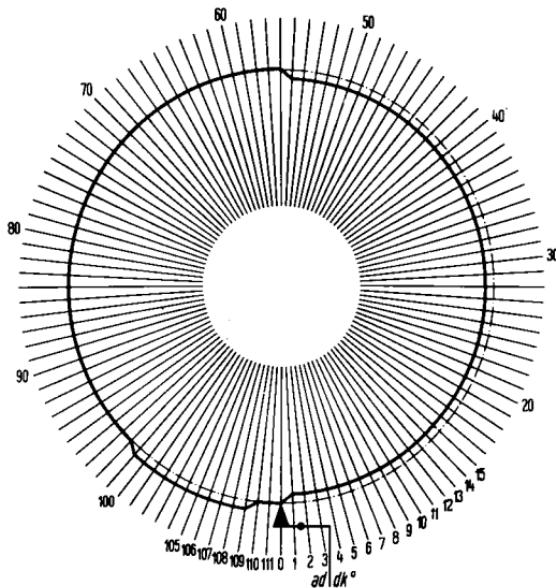
Σχ. 296.

5. Ἐπαφεῖς ποὺ κινοῦνται ἀπὸ ἔκκεντρα (κνώδακες).

Στοὺς κινητηριακούς ἐπιλογεῖς εὐγενῶν μετάλλων (EMD), στοὺς ὄποιούς ἡ έδρα έπαφῶν τους είναι διαιρεμένη δεκαδικά, ἢ



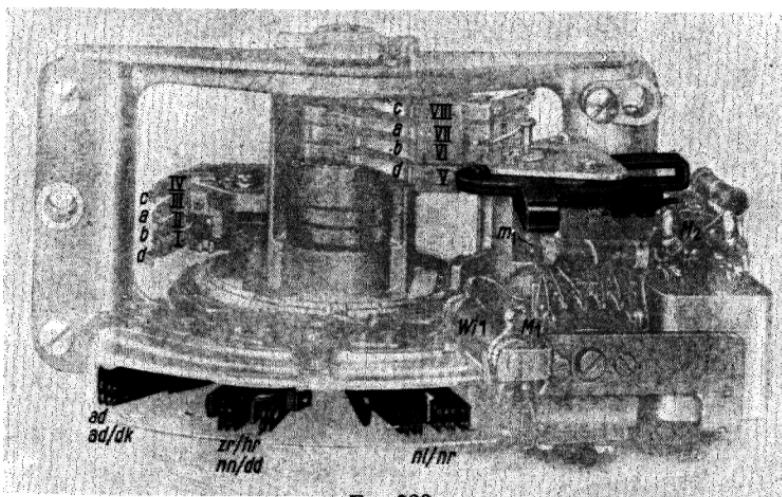
$\Sigma\chi.$ 297.



$\Sigma\chi.$ 298.

καθοδήγηση τῶν τριῶν δεσμῶν ἐπαφέων γίνεται ἀπό δύο ἔκκεντροφόρους (κυνωδικοφόρους) δίσκους, ποὺ είναι σταθερὰ συνδεδεμένοι μὲ τοὺς βραχίονες ζεύξεως καθώς καὶ ἀπό ἕνα μηδενικὸ στυλίσκο τριῶν δεσμῶν ἐπαφέων. Τὰ σχ. 297 καὶ 298 παριστάνουν ἔκκεντρα γιὰ ἔνα τελικὸ ἐπιλογέα.

Αὐτοὶ καθορίζουν τὴν μηδενικὴ θέση (ἀφετηρία) (n1, nr, nn), τὴν ἐνδιάμεση καὶ τὴν κυρία θέση ἀνάπτωλας τῆς πορείας (zr/hr) καὶ τὴν θέση ἐκστροφῆς στὸ 111ο βῆμα (dd). Καθορίζουν ἐπίσης τὴν λειτουργία τοῦ μαγνήτη ποὺ πιέζει τὶς ψηκτρες στὰ πλακίδια (ad) καὶ ὅταν είναι ἀνάγκη καὶ τὴ θέση τῆς μηδενικῆς δεκάδας (dk^o) (σχ. 299). Ἐπειδὴ ὁ κινητηριακὸς μηχανισμὸς γίνεται



Σχ. 299.

συνεχῶς ἀπλούστερος, ἔξαφανίζονται σιγὰ-σιγὰ οἱ ἐπαφεῖς ποὺ κινοῦνται μηχανικά.

6. Συνδεσμολογιακὴ διάταξη.

Στοὺς κινητηριακοὺς ἐπιλογεῖς EMD ἔχομε 5 διαφορετικὰ εἶδη καθοδηγήσεως :

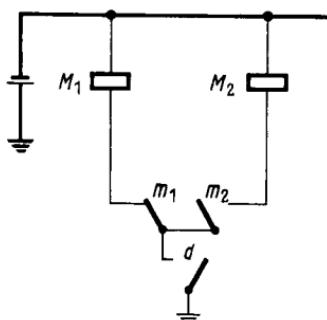
- α) Ἐλεύθερη περιστροφὴ (χωρὶς νὰ γίνεται δοκιμὴ σὲ ἔξοδο).
- β) Καθοδήγηση δεκάδας (δεκαδοπορεία) μὲ μηχανικὴ σημάδευση.

γ) Καθοδήγηση δεκάδας (δεκαδοπορεία) μὲν ἡλεκτρικὴ σημάδευση.

δ) Περιστροφὴ μὲν δοκιμὴ γιὰ ἐλεύθερη ἔξιδο (ἐλεύθερη ἐπιλογὴ).

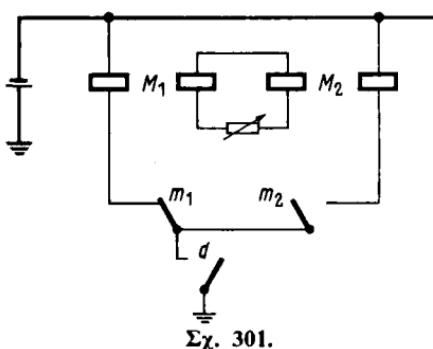
ε) Καθοδήγηση μὲν ἀναζήτηση ἀτομικῶν ἔξιδων.

Στὸ πρῶτο (α) εἶδος καθοδηγήσεως, δηλαδὴ τῆς ἐλεύθερης περιστροφῆς, χωρὶς νὰ γίνεται δοκιμὴ σὲ ἔξιδο, ἢ κίνηση πραγματοποιεῖται μὲ τὴν αὐτοκαθοδήγηση τοῦ ἐπιλογέα χωρὶς ἐπιβράδυνση. Ὁ ἐπιλογέας φθάνει κατὰ τὴν κίνηση αὐτὴ τὴν ταχύτητα τῶν 200 βήματων στὸ δευτερόλεπτο (σχ. 300).



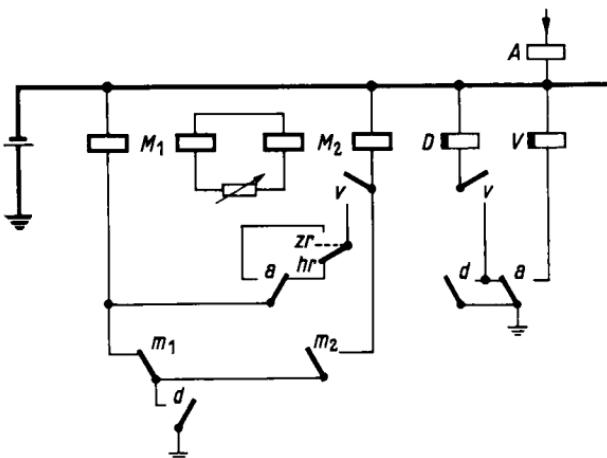
Σχ. 300.

Λαμβάνοντας ὑπ' ὄψη τὸν χρόνο ζεύξεως τῶν ἐπαφέων, ἀναγκάζομαστε νὰ περιορίσωμε τὴν ταχύτητα στὰ 180 βήματα ἀνὰ sec μὲ τὴν βοήθεια τῶν τυλιγμάτων ἐπιβραδύνσεως καὶ τοῦ ρυθμιζομένου ἀντιστάτη (σχ. 301).



Σχ. 301.

Στὸ δεύτερο (β) εἶδος καθοδηγήσεως (καθοδήγηση δεκάδας μὲ μηχανικὴ σημάδευση) ὁ ἐπιλογέας λειτουργεῖ σὰν ὄδικὸς ἢ τελικὸς ἐπιλογέας καὶ κινεῖται ἀπὸ μιὰ κυρίᾳ θέσῃ ἀνάπτωσις σὲ ἄλλη κυρίᾳ θέσῃ ἀνάπτωσις, μὲ ταχύτητα 180 βημάτων στὸ δευτερόλεπτο. Ἡ δεκαδικὴ καθοδήγηση μὲ τὴν μηχανικὴ σημάδευση ἀρχίζει μὲ τὸν ρωστήρα ρευματωθήσεων (Α), ὁ ὅποιος δέχεται τὶς ρευματωθήσεις ποὺ καταφθάνουν (σχ. 302).



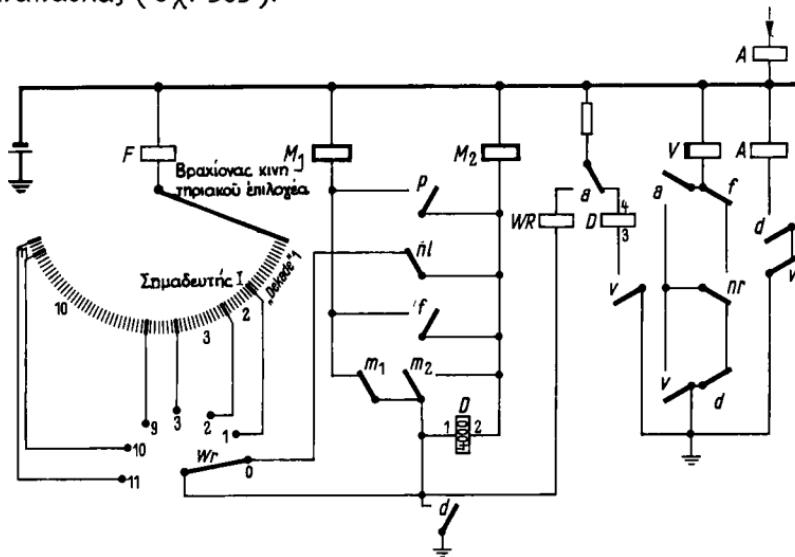
Σχ. 302.

‘Ο ἐπαφέας ἐνδιάμεσης ἀνάπτωσις παρακολουθεῖ καὶ φροντίζει γιὰ τὸν συγχρονισμὸ τῆς κινήσεως τοῦ ἐπιλογέα μὲ τοὺς καθοδηγητικοὺς παλμοὺς (ρευματωθήσεις). ‘Αν π.χ. μετὰ τὸ ἔκτο βῆμα μιᾶς δεκάδας δὲν ἔχῃ περατωθῆ ἡ ρευματώθηση, ὁ ἐπιλογέας εἶναι ὑποχρεωμένος νὰ σταθῇ ἀκινητοποιημένος στὸ βῆμα αὐτὸ ἔως ὅτου τελειώσῃ ἡ ρευματώθηση. ‘Επειδὴ δὲ ἡ πρώτη ρευματώθηση ποὺ καταφθάνει καταπνίγεται ἀπὸ τὴν συνδεσμολογία τῶν ρωστήρων, ἡ ἀντίστοιχη ὁμάδα ἔξόδων (τῆς δεκάδας) εἶναι τοποθετημένη ἀμέσως μετὰ ἀπὸ κάθε κυρίᾳ θέσῃ ἀνάπτωσις (HR) πρὸς τὴν διεύθυνση τῆς κινήσεως.

Στοὺς ‘Οδικοὺς’ ἐπιλογεῖς ἡ κυρίᾳ θέσῃ ἀνάπτωσις 1 εύρισκεται στὴν μηδενικὴ θέση τοῦ ἐπιλογέα (στὴν ἀφετηρία). Στοὺς τελικοὺς ἐπιλογεῖς εύρισκεται στὸ πρῶτο βῆμα περιστροφῆς.

Στὸ τρίτο (γ) εἶδος, δηλαδὴ τῆς καθοδηγήσεως δεκάδας μὲ

ήλεκτρική σημάδευση, οι κύριες θέσεις άναπτυγμάτων δὲν καθορίζονται μὲ μηχανικούς έπαφεῖς, ἀλλὰ ἀπὸ τὰ πλακίδια (έλασμάτια) τῆς ἔδρας έπαφῶν. Ό έπιλογέας συγκρατεῖται χάρη στὸ ήλεκτρικὸ δυναμικὸ μὲ τὸ ὅποιο εἶναι σημαδεμένο τὸ πλακίδιο (έλασμάτιο). "Αν ἀφαιρεθῇ τὸ ήλεκτρικὸ αὐτὸ δυναμικὸ σημαδεύσεως, δὲ έπιλογέας συνεχίζει τὴν κίνησή του ἕως τὸ ἐπόμενο πλακίδιο, ποὺ εἶναι ἐπίστης σημαδεμένο ήλεκτρικά. Καὶ ἐδῶ ἡ ταχύτητα περιστροφῆς φθάνει τὰ 180 βήματα στὸ δευτερόλεπτο. Δὲν ἐπιτρέπεται νὰ μεσολαβοῦν περισσότερα ἀπὸ 20 βήματα ἀνάμεσα σὲ δύο κύριες θέσεις άναπτυγμάτων (σχ. 303).



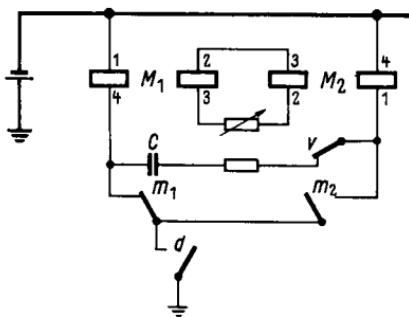
Σχ. 303.

Στὴν τετάρτη (δ) περίπτωση, τῆς περιστροφῆς μὲ δοκιμὴ γιὰ ἐλεύθερη ἔξοδο, δὲ έπιλογέας EMD προχωρεῖ δοκιμάζοντας τὶς ἔξόδους, καὶ ἀναζητεῖ μιὰν δρισμένη ἔξοδο, ὅπότε λειτουργεῖ σὰν ἀναζητητὴς κλήσεων (κλησιθήρας), ἡ σὰν θηρευτικὸς έπιλογέας. "Οταν πάλι λειτουργῇ σὰν έπιλογέας δύμάδων, ἡ σὰν τελικὸς έπιλογέας συνοπτικῶν συνδέσεων, ἡ σὰν ἀναστροφικὸς ἡ κατευθυντικὸς έπιλογέας περιστρέφεται καὶ ἀναζητεῖ μίαν ἐλεύθερη ἔξοδο στὰ πλαίσια μιᾶς δύμάδας ἔξόδων ποὺ ἐπέλεξε.

Σ' όλες αύτές τις περιπτώσεις άκινητοποιείται άπο τον δοκιμαστικό ρωστήρα (Fg rls 105).

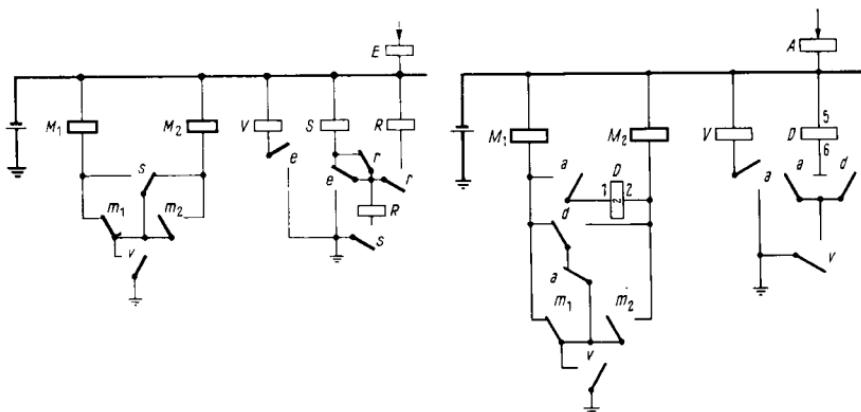
Για νὰ έξασφαλισθῇ όπωσδήποτε τὸ κλείσιμο τοῦ ἐπαφέα τοῦ δοκιμαστικοῦ ρωστήρα, ἐλαττώνεται ἡ ταχύτητα περιστροφῆς, στὴν πορεία δοκιμῶν, στὰ 140 βήματα ἀνὰ δευτερόλεπτο (σχ. 304).

Ἐφαρμόζοντας τὴν λεγομένη ψηκτρονομή (Bürstenwahl)



Σχ. 304.

εἶναι δυνατὸν νὰ διπλασιάσωμε τὴν ταχύτητα τοῦ ἐπιλογέα στὶς παραπάνω περιπτώσεις (α) ἔως (γ). Μὲ τὴν ψηκτρονομή, δηλαδή, οἱ βραχίονες τοῦ ἐπιλογέα ἐφάπτονται σὲ κάθε βῆμα ἐπάνω σὲ δύο



Σχ. 305.

ἔξόδους, ποὺ δοκιμάζονται διαδοχικὰ ἢ μία μετὰ τὴν ἄλλη ἀπὸ δύο διαφορετικοὺς δοκιμαστικοὺς ρωστῆρες.

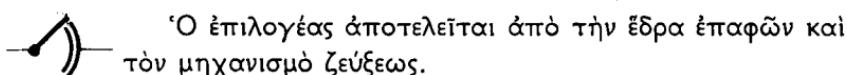
Ἡ πέμπτη περίπτωση (ε), τῆς καθοδηγήσεως μὲ ἀναζήτηση ἀτομικῶν ἔξόδων (μοναδοπορείᾳ, ἀπλὴ βηματοπορείᾳ), χρησιμοποιεῖται κυρίως στοὺς τελικοὺς ἐπιλογεῖς. Στὴν περίπτωση αὐτὴ ἡ ταχύτητα περιστροφῆς ἔχει ταχτᾶται ἀπὸ τὶς ρευματωθήσεις ποὺ καταφθάνουν (σχ. 305).

XIII. ΥΨΟΣΤΡΟΦΙΚΟΙ ΕΠΙΛΟΓΕΙΣ

Ἀντίθετα μὲ τοὺς περιστροφικοὺς ἐπιλογεῖς, στοὺς ὅποίους ἡ ὁμάδα τῶν βραχιόνων ζεύξεως κινεῖται μόνον πρὸς μία κατεύθυνση (περιστροφική), στοὺς ὑψοστροφικοὺς ἐπιλογεῖς ἔχομε κίνηση πρὸς δύο κατεύθυνσεις (ἀνύψωση καὶ περιστροφή).

Ο πρόδρομος τοῦ ὑψοστροφικοῦ ἐπιλογέα, ποὺ χρησιμοποιεῖται σήμερα, είναι ὁ Ἐπιλογέας Strowger.

α) Κατασκευαστικὴ διαμόρφωση.



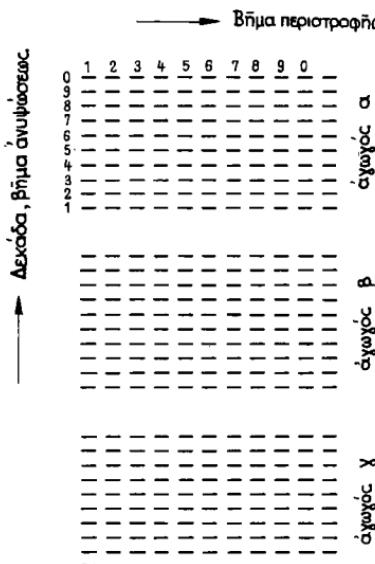
1. Ἡ ἐδρα ἐπαφῶν.

Περιλαμβάνει τὰ πλακίδια (ἐλάσματα) ἐπαφῶν. Δέκα τέτοια πλακίδια, ἢ 11 στοὺς νεωτέρους ἐπιλογεῖς, τοποθετοῦνται σὲ ἓνα ἐπίπεδο τὸ ἔνα δίπλα στὸ ἄλλο (μιὰ δεκάδα). Γιὰ κάθε ἔναν ἀπὸ τοὺς ἀγωγοὺς α, β καὶ γ ὑπάρχει μιὰ σειρὰ ἀπὸ 10 τέτοια ἐπίπεδα. Ἐπομένως, ὁ συνολικὸς ἀριθμὸς τῶν πλακιδίων ποὺ ἀντιστοιχοῦν σὲ κάθε ἀγωγὸ εἰναι $10 \times 10 = 100$ ἢ $10 \times 11 = 110$. Ἀπὸ αὐτὰ μόνο τὰ 100 μποροῦν νὰ χρησιμοποιηθοῦν κατὰ μέγιστο ὅριο γιὰ τὶς ζεύξεις. Στὸ 110 ἐλασμάτιο (πλακίδιο) τῆς κάθε δεκάδας είναι δυνατὸν νὰ συνδεθοῦν μόνον διάφορα ὅργανα μετρήσεων τῆς ἐπικοινωνίας, π. χ. γιὰ τὴν μέτρηση περιπτώσεων ἐκστροφῆς ἀνὰ δεκάδα (σχ. 306).

2. Ὁ μηχανισμὸς ζεύξεως.

Είναι ἓνας βηματοπορικὸς μηχανισμός. Ἀποτελεῖται κυρίως

ἀπὸ τοὺς βραχίονες ζεύξεως, τὸ σύστημα τοῦ μαγνήτη ἀνυψώσεως, τὸ σύστημα τοῦ μαγνήτη περιστροφῆς καὶ ἀπὸ τὶς σειρὲς πτερυγίων ἐπαφέων ποὺ χρειάζονται γιὰ τὴν καθοδήγηση τῆς κινήσεώς του.



Σχ. 306.

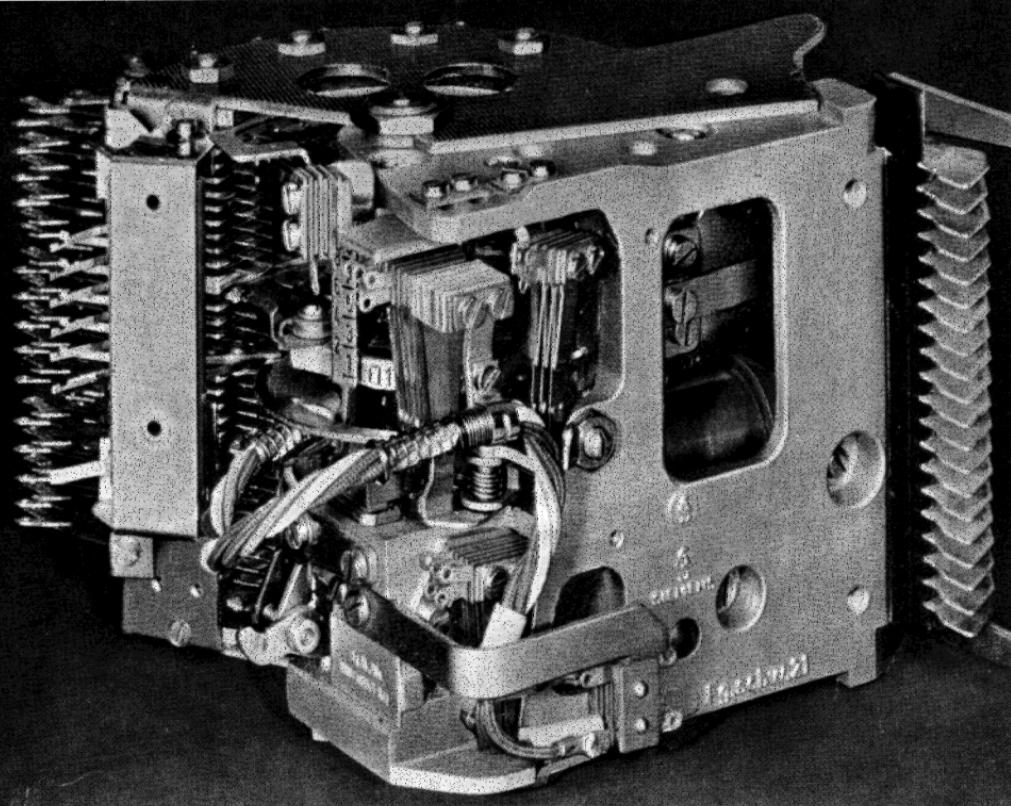
β) Τρόπος λειτουργίας.

Γιὰ νὰ τοποθετηθῇ ὁ ἐπιλογέας σὲ μιὰ ἔξιδο, πρέπει οἱ βραχίονες ζεύξεώς του νὰ ἀνυψωθοῦν βῆμα πρὸς βῆμα πρῶτα κατακόρυφα, κινούμενοι ἐμπρὸς ἀπὸ τὰ πλακίδια τῆς ἔδρας ἐπαφῶν. "Οταν φθάσουν στὸ ὑψος τῆς δεκάδας, ποὺ ἔχομε ἐπιλέξει, ἀρχίζουν νὰ περιστρέφωνται μέσα σ' αὐτὴν καὶ πάλι βῆμα πρὸς βῆμα. Κατὰ τὴν δεύτερη αὐτὴ κίνησή του, οἱ βραχίονες θὰ ἐφάπτωνται διαδοχικὰ στὰ διάφορα πλακίδια τῆς ἔδρας.

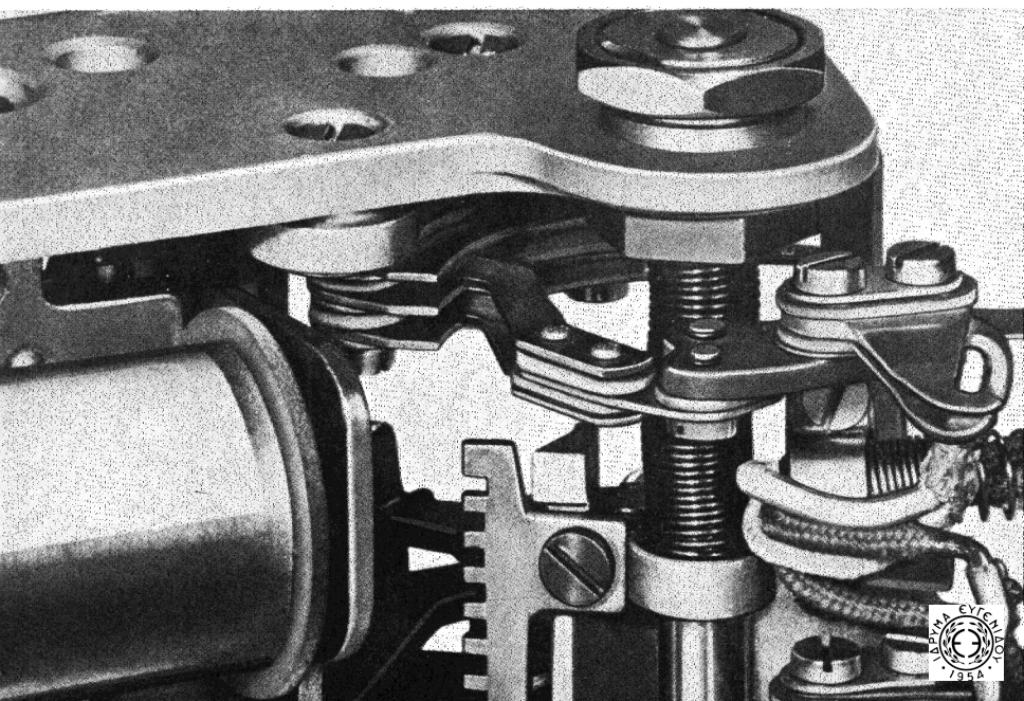
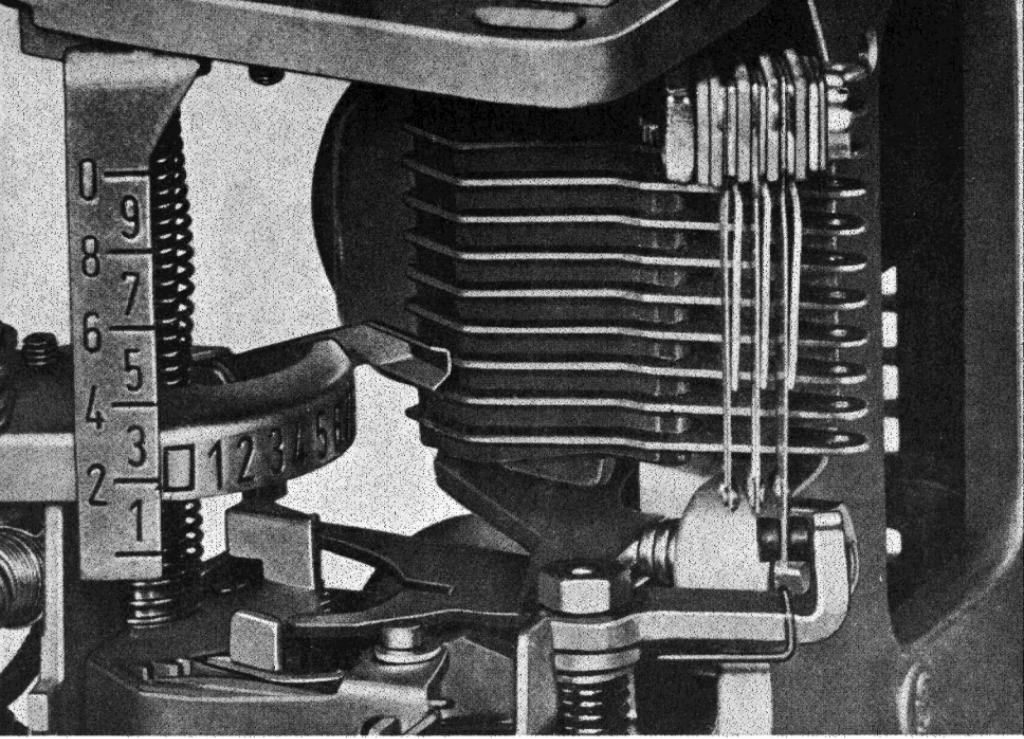
Οἱ βραχίονες, ἀνάλογα μὲ τὶς ρευματωθήσεις ποὺ στάλθη-

Eἰκόνα ἔναντι →

Τετράγωνος ἐπιλογέας (ὑφοστροφικὸς ἐπιλογέας) Fg schw 21.



ΕΛΛΗΝΙΚΑ
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑ ΗΜΕΡΗ
1954



καν στὸν ἐπιλογέα, θὰ σταματήσουν στὴν ἀντίστοιχη ἔξοδο (πλακίδιο).

Γιὰ νὰ ξαναγυρίσῃ ὁ ἐπίλογέας στὴ θέση ἡρεμίας (στὴν ἀφετηρία), δηλαδὴ γιὰ νὰ ἀπολυθῇ, ὅπως λέμε, συνεχίζεται ἡ περιστροφικὴ κίνησή του, ἕως ὅτου οἱ βραχίονες του ξεπεράσουν τὰ τελευταῖα πλακίδια τῆς ἔδρας. Ἐκεὶ θὰ κινηθοῦν πρὸς τὰ κάτω καὶ ἐν συνεχείᾳ ὑπὸ τὴν ἐπίδραση ἐνὸς ἐλατηρίου θὰ περιστραφοῦν πρὸς τὰ ἀριστερά, ἕως ὅτου φθάσουν στὴν μηδενικὴ θέση (θέση ἀφετηρίας).

1. Ἡ ἀνύψωση.

Ἡ ἀνύψωση γίνεται μὲ τὸν ἔξης τρόπο :

Τὸ πηνίο τοῦ μαγνήτη ἀνυψώσεως (Η) διαρρέεται ἀπὸ ρεῦμα καὶ ὁ ὄπλισμός του ἐλκεται. Ἡ ὠστικὴ γλωττίδα ἀνυψώσεως, ποὺ εἶναι ἀρθρωμένη στὸν βραχίονα τοῦ ὄπλισμοῦ αὐτοῦ, εἰσβάλλει στὴν ὁδόντωση τοῦ ὁδοντωτοῦ κανόνα καὶ τὸν κινεῖ κατακόρυφα πρὸς τὰ ἄνω.

Μόλις διακοπῇ τὸ κύκλωμα τοῦ μαγνήτη ἀνυψώσεως, πέφτει ὁ ὄπλισμὸς καὶ ξαναφέρνει τὴν ὠστικὴ γλωττίδα στὴ θέση τῆς ἡρεμίας της. Ἔνα εἰδικὸ φρακτικὸ ἐλατήριο ἀνυψώσεως συγκρατεῖ τὸν ὁδοντωτὸ κανόνα στὸ ὑψος ποὺ φθάνει ὑστερα ἀπὸ κάθε τράβηγμα τοῦ μαγνήτη ἀνυψώσεως. Σὲ κάθε ρευματώθηση ὁ ὁδοντωτὸς κανόνας ἀνεβαίνει κατὰ ἓνα βῆμα ἀνυψώσεως. Μαζὸν του ἀνεβαίνουν καὶ οἱ βραχίονες ζεύξεως ποὺ εἶναι σταθερὰ προσαρμοσμένοι ἐπάνω του.

2. Ἡ περιστροφή.

Ἡ περιστροφὴ ἔξελίσσεται μὲ ἀνάλογο τρόπο. Ὁ μαγνήτης περιστροφῆς προκαλεῖ τὴν βῆμα πρὸς βῆμα περιστροφὴ τῶν βραχιόνων ζεύξεως μὲ τὴ βοήθεια μιᾶς ὠστικῆς γλωττίδας περιστρο-

← *Εἰκόνα ἔναντι*

"Ανω : 'Ὑψοστροφικὸς ἐπιλογέας dk (ἐπαφέας δεκάδων).

Κάτω : 'Ὑψοστροφικὸς ἐπιλογέας (ἐπαφέας κατευθύνσεως).

φῆς καὶ τοῦ κυλίνδρου ζεύξεως (ποὺ ἀποτελεῖ ἔνα κατασκευαστικὸ σύνολο μὲ τὸν ὁδοντωτὸ κανόνα καὶ τοὺς βραχίονες ζεύξεως).

Οἱ βραχίονες ζεύξεως συγκρατοῦνται στὴν θέση (ἔξοδο) ποὺ κάθε φορὰ ἔφθασαν, χάρη στὸ ἐλατήριο ἐπαναφορᾶς καὶ τὴ φρακτικὴ γλωττίδα περιστροφῆς.

3. Ἐπαφεῖς.

Κατὰ τὶς διάφορες φάσεις τῆς κινήσεως μετακινοῦνται διάφοροι ἐπαφεῖς, ποὺ προετοιμάζουν τὰ ἐπόμενα στάδια ζεύξεως καὶ κατευθύνουν τὸν ἐπιλογέα.

Οἱ ἐπαφεῖς σημειώνονται στὰ σχέδια συνδεσμολογιῶν μὲ τὰ μικρὰ γράμματα τοῦ λατινικοῦ ἀλφαβήτου ὡς ἔξῆς :

- k — κεφαλικὸς ἐπαφέας
- w/w₁₁ — ἀξονικὸς ἐπαφέας
- d — ἐπαφέας περιστροφῆς (ἐπαφέας μαγνήτη περιστροφῆς)
- dk — δεκαδικὸς ἐπαφέας
- rk — κατευθυντικὸς ἐπαφέας
- sk — ἐπαφέας συνοπτικῶν συνδέσεων.

”Άλλοι ἐπαφεῖς, ποὺ μετακινοῦνται ὅταν ἀνυψωθῇ ὁ ἐπιλογέας σὲ ὁρισμένα ἀνυψωτικὰ βήματα, εἰναι :

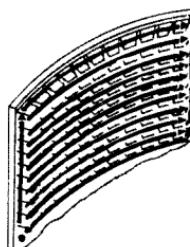
- ko — ἐπαφέας 10ου ἀνυψωτικοῦ βήματος
- k_x / k_o — ἐπαφέας συνδυασμένος X - οστοῦ καὶ 10ου βήματος
- k_s - k_o — ἐπαφέας 8ου καὶ 9ου ἀνυψ. βήματος.

”Οἱοι αὐτοὶ οἱ ἐπαφεῖς σημειώνονται στὰ σχέδια στὴ κατάσταση πού ψεύθεται στὴν θέση ἐπιλογέας εἰναι στὴ θέση ἡρεμίας.

Σὲ ὅλα τὰ ἐπόμενα παραδείγματα ἡ ἔντονη μαύρη γραμμὴ παριστάνει τὶς θέσεις, στὶς ὅποιες οἱ ἐπαφεῖς ἐργάζονται.

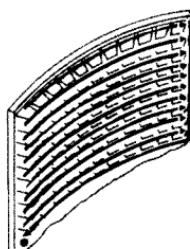
‘Ο Κεφαλικὸς Ἐπαφέας (k) μετακινεῖται λίγο πρὶν ὄλοκληρωθῆναι κίνηση τοῦ πρώτου ἀνυψωτικοῦ βήματος. Ἐπιστρέφει δὲ στὴ θέση ἡρεμίας του, μόνον τὴ στιγμὴ ποὺ καὶ ὁ ἐπιλογέας ἐπανέρχεται στὴ θέση ἡρεμίας (ἀφετηρία). Καθορίζει ἐπομένως τὴν θέση ἡρεμίας τοῦ μηχανισμοῦ ζεύξεως (σχ. 307).

Οἱ ἀξονικοὶ ἐπαφεῖς (w/w₁₁) ἀποτελοῦνται ἀπὸ δύο διαφορετικὲς δύμάδες ἐπαφέων, ποὺ εἰναι συγκεντρωμένες μαζί.



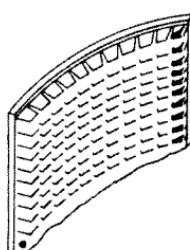
Σχ. 307.

‘Ο ἀξονικὸς ἐπαφέας (w) μετακινεῖται μόλις ἀρχίζη ἡ περιστροφικὴ κίνηση τοῦ μηχανισμοῦ ζεύξεως (τῶν βραχιόνων ζεύξεως). Ἐπιστρέφει στὴν θέση ἡρεμίας του τὴ στιγμὴ ποὺ ὁ μηχανισμὸς ζεύξεως ξαναγυρίζει στὴν ἀφετηρία του (σχ. 308).



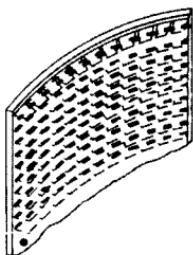
Σχ. 308.

‘Ο ἐπαφέας ἐκστροφῆς (w₁₁) μετακινεῖται ὅταν οἱ βραχίονες ζεύξεως κινοῦνται ἐπάνω ἀπὸ τὴν 11η ἔξοδο. Σὲ ὅλες τὶς ἄλλες θέσεις τοῦ μηχανισμοῦ ζεύξεως ὁ ἐπαφέας αὐτὸς εὑρίσκεται σὲ θέση ἡρεμίας (σχ. 309).



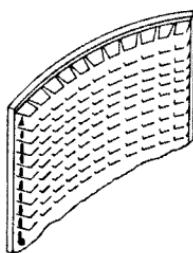
Σχ. 309.

Οἱ ἐπαφεῖς δὲ μετακινοῦνται κάθε φορὰ ποὺ διεγείρεται καὶ ἀποδιεγείρεται ὁ μαγνήτης περιστροφῆς, ἔλικοντας καὶ ἀφήνοντας τὸν δόπλισμό του (σχ. 310).



Σχ. 310.

Οἱ ἐπαφεῖς δὲ (δεκάδων) ἀποτελοῦνται ἀπὸ ἔνδεκα πλακίδια ἐπαφῶν τοποθετημένα κατακόρυφα τὸ ἕνα ἐπάνω ἀπὸ τὸ ἄλλο, στὰ δόποια ἐφάπτεται ἔνας βραχίονας ζεύξεως, στὸ ἕνα ὑστερα ἀπὸ τὸ ἄλλο διαδοχικά, κατὰ τὴν ἀνύψωση τοῦ μηχανισμοῦ ζεύξεως. Μόλις ἀρχίζῃ ἡ περιστροφή, ξανανοίγει ὁ ἐπαφέας δὲ ποὺ εἶχε κλείσει τελευταῖος (σχ. 311).

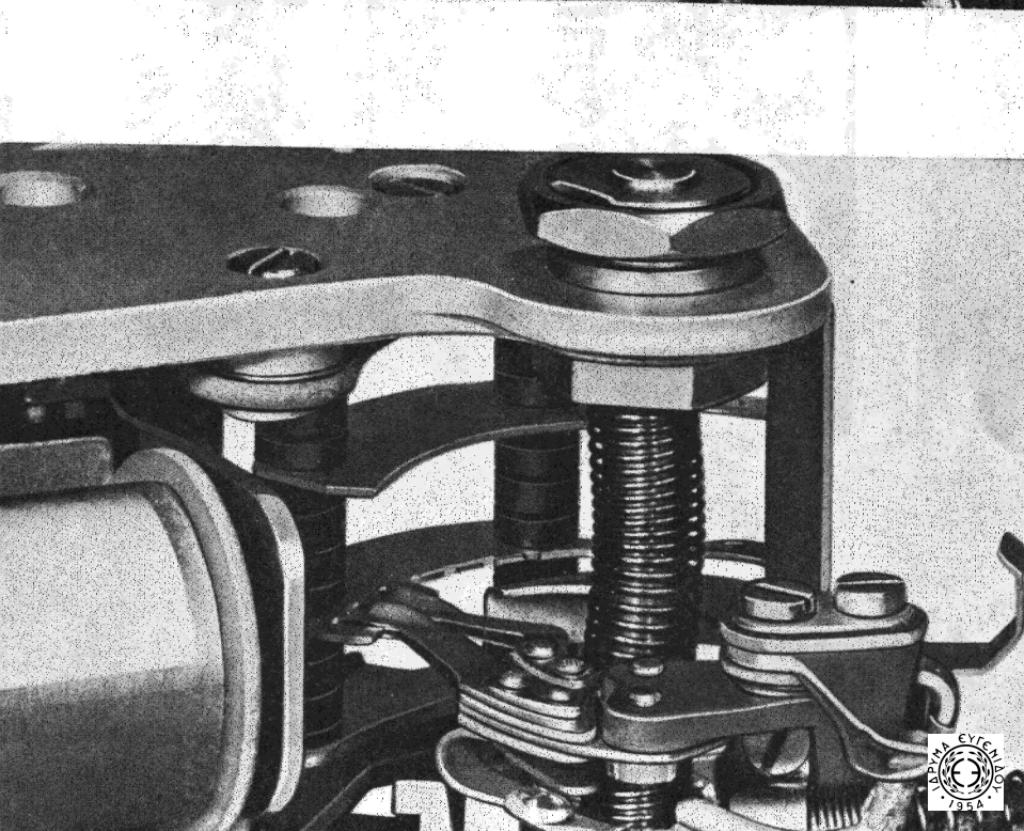
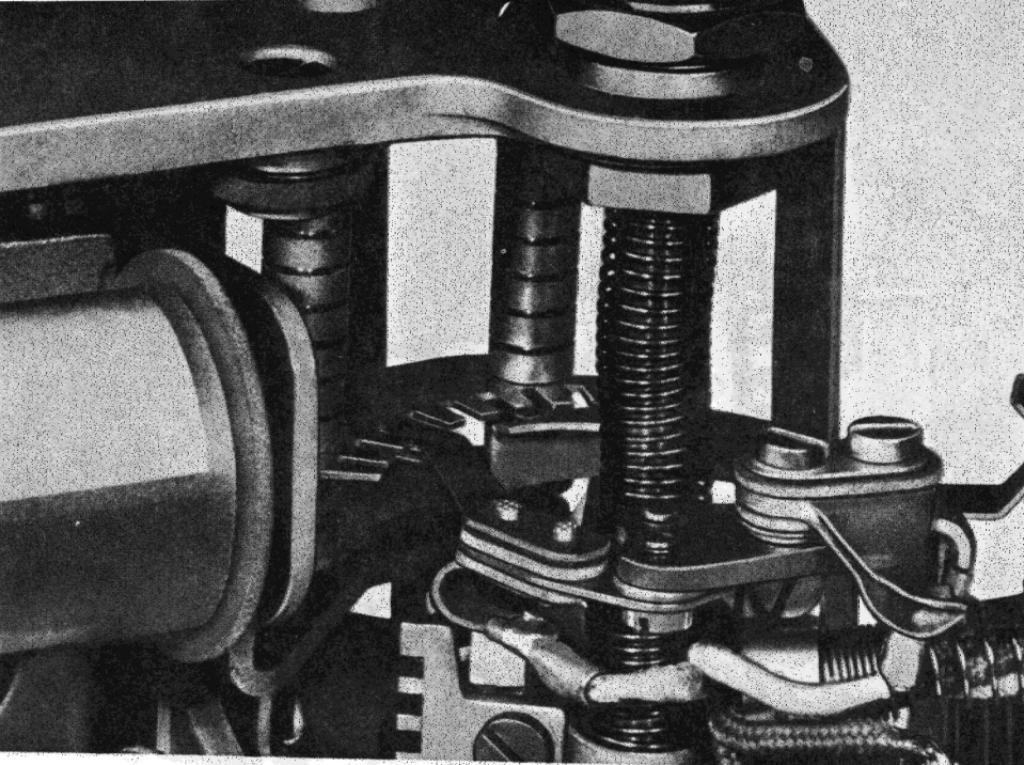


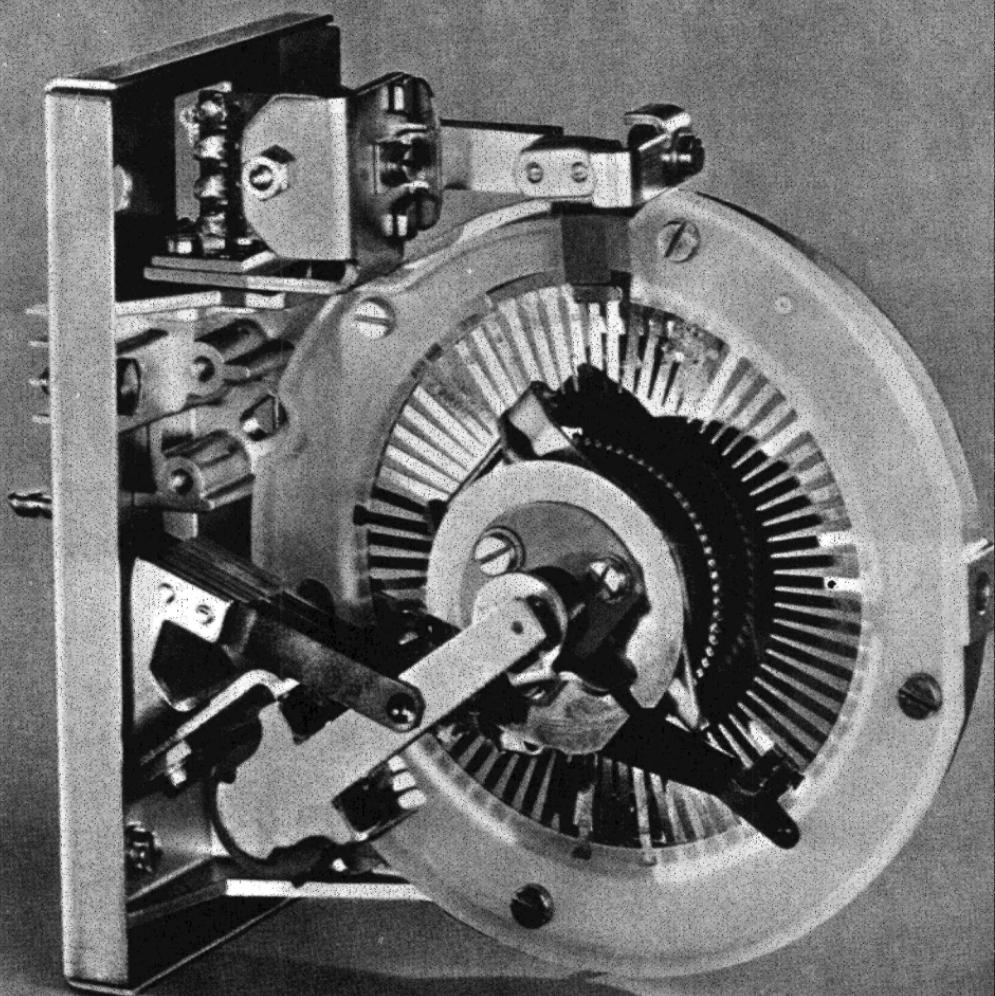
Σχ. 311.

Οἱ ἐπαφεῖς συνοπτικῶν συνδέσεων (sk). ἀποτελοῦνται ἀπὸ ἕνα πρόσθετο, τέταρτο βραχίονα ζεύξεως καὶ ἕνα ἴδιαίτερο τομέα ἐπαφῶν, ποὺ μπορεῖ νὰ είναι εἴτε πλήρης εἴτε μὲ δόδοντωση. Ο πρόσθετος βραχίονας ζεύξεως ἐφάπτεται στὸν τομέα αὐτὸν κατὰ

Εἰκόνα ἔταντι →

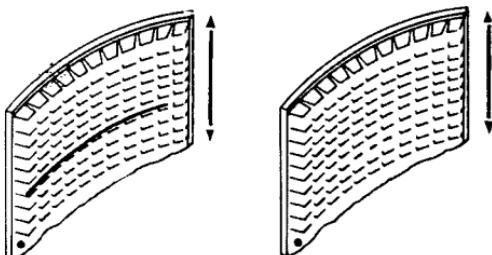
‘Υψοστροφικὸς ἐπιλογέας, ἐπαφέας σκοπτ. συνδέσεων.





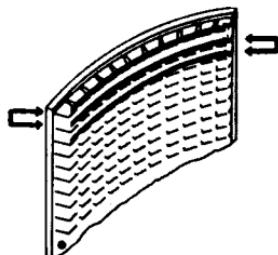
ΕΡΓΑΣΙΑ
ΕΥΓΕΝΗ
1954

τὴν περιστροφή τοῦ ἐπιλογέα. "Αν ὁ τομέας εἶναι συνεχῆς ὁ βραχίονας ἔφαπτεται καὶ στὰ δέκα περιστροφικά βήματα. "Αν ἔχῃ ὀδόντωση, τότε ἡ ἐπαφὴ γίνεται μόνον στὶς ἔξοδους ἑκεῖνες, στὶς ὅποιες ἀντιστοιχεῖ ἔνα δόντι τοῦ τομέα αὐτοῦ (σχ. 312).



Σχ. 312.

Οἱ ἐπαφεῖς κατευθύνσεως (rk) ἀποτελοῦνται ἀπὸ ἔνα βραχίονα ζεύξεως καὶ ἀπὸ τρεῖς π.χ. τομεῖς ἐπαφῶν. Οἱ τομεῖς αὐτοὶ εἶναι τοποθετημένοι κατὰ τέτοιον τρόπο, ὥστε ὁ βραχίονας ζεύξεως, κατὰ τὴν περιστροφή του ἀπὸ τὸ πρῶτο ἕως τὸ δέκατο βῆμα περιστροφῆς στὴν 9η δεκάδα, ἐνώνει τὸν κάτω μὲ τὸν μεσαῖο τομέα, ἐνῷ ὅταν κινηθῇ στὴν 10η δεκάδα ἐνώνει τὸν ἐπάνω μὲ τὸν μεσαῖο τομέα (σχ. 313).



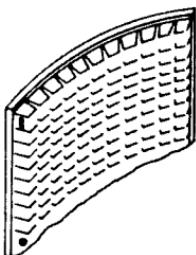
Σχ. 313.

Οἱ ἐπαφέας 10ου ἀνυψωτικοῦ βήματος (ko) κινεῖται ὅταν ἡ ἀνύψωση φθάσῃ στὸ 10ο ὑψοστροφικὸ βῆμα (μηδε-

← Εἰκόνα 314

Παλμοεπαναλήπτης Fg schw 3a.

νική δεκάδα) καὶ ἀπελευθερώνεται μόλις ἀρχίσῃ τὸ πρῶτο περιστροφικὸ βῆμα μέσα στὴν δεκάδα αὐτὴ (σχ. 314).



Σχ. 314.

Οἱ ἐπαφεῖς k_x / k_o ἀποτελοῦνται ἀπὸ δύο χωριστοὺς ἐπαφεῖς.

‘Οἱ ἐπαφέας k_x μετακινεῖται ὅταν ὁ ἐπιλογέας φθάσῃ τὸ Χ-οστὸ ἀνυψωτικὸ βῆμα (π.χ. 7, 8 ή 9), ἐνῶ ὁ ἐπαφέας k_o ὅταν φθάσῃ τὸ 10ο ἀνυψωτικὸ βῆμα. Μὲ τὸ πρῶτο περιστροφικὸ βῆμα ἐπανέρχονται πάλι στὴν θέση ἡρεμίας τους.

Οἱ ἐπαφεῖς $k_s - k_o$ μετακινοῦνται ὅταν ὁ ἐπιλογέας φθάσῃ τὸ 8ο ή 9ο βῆμα ἀνυψώσεως καὶ ἐπανέρχονται στὴν ἡρεμία τους πάλι μόλις ἀρχίσῃ τὸ πρῶτο βῆμα τῆς περιστροφῆς τους.

γ) Δυνατότητα χρησιμοποιήσεως διαφόρων μηχανικῶν ἐπαφέων τῶν ἐπιλογέων.

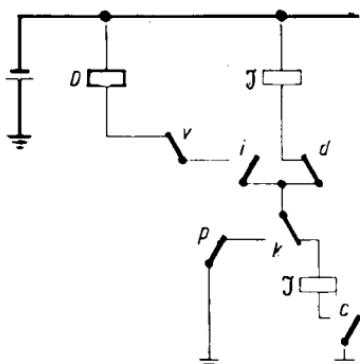
1. ‘Οἱ ἐπαφέας d – συνεργάζεται στὴν ἐναλλακτικὴ κίνηση μὲ ἔνα ρωστήρα καὶ ἔξασφαλίζει τὴν αὐτόματη περιστροφὴ τοῦ ὑψοστροφικοῦ ἐπιλογέα.

Διακρίνομε δύο εἰδῶν συνδεσμολογίες: τὴν τρίχρονη καὶ τὴν τετράχρονη.

‘Η τρίχρονη συνδεσμολογία, ποὺ χρησιμοποιεῖται στοὺς ὁδικοὺς ἐπιλογέας, ἐπιτρέπει μεγαλύτερη ταχύτητα περιστροφῆς ἀπὸ τὴν τετράχρονη. Δηλαδὴ 33 ἔως 42 βήματα ἀνὰ sec. Τὴν παριστάνει τὸ σχῆμα 315.

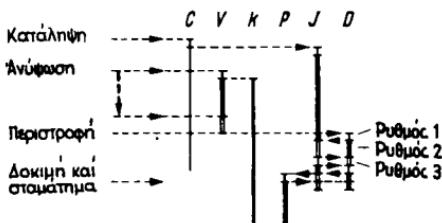
Μόλις καταληφθῇ ὁ ἐπιλογέας, διεγείρεται ὁ ρωστήρας C τοῦ ἐπιλογέα καὶ κλείνει τὸ κύκλωμα τοῦ ρωστήρα J .

‘Ο μαγνήτης περιστροφῆς δὲν διεγείρεται μέσω τοῦ τυλίγμα-



Σχ. 315.

τος $1\,000\ \Omega$ τοῦ J, διότι τὸ ρεῦμα ποὺ τὸν διαφέρει δὲν ἐπαρκεῖ νὰ τὸν διεγείρῃ. "Όταν ἀρχίσῃ ἡ ἀνύψωση, διεγείρεται ὁ ρωστήρας V καὶ διακόπτει τὸ κύκλωμα τοῦ μαγνήτη περιστροφῆς D. Εύθὺς μετὰ τὸ πρῶτο βῆμα ἀνύψωσεως μετάγεται ἡ κεφαλικὴ ἐπαφὴ k καὶ προετοιμάζει γιὰ ἀργότερα τὸ κύκλωμα τοῦ μαγνήτη περιστροφῆς. 'Ο ρωστήρας J συγκρατεῖται μέσω ἑνὸς δευτέρου τυλίγματος. Μόλις περατωθῇ ἡ σειρὰ τῶν ρευματωθήσεων ποὺ καταφθάνουν, ἀποδιεγείρεται ὁ ρωστήρας V καὶ κλείνει τὸ κύκλωμα, γιὰ νὰ ἀρχίσῃ ἡ αὐτόματη περιστροφή. Δηλαδὴ μὲ τὸν ἐπαφέα του ν κλείεται τὸ κύκλωμα τοῦ μαγνήτη D. 'Ο μαγνήτης D διεγείρεται, ἔλκει τὸν ὄπλισμό του καὶ μὲ τὸν ἐπαφέα του d διακόπτει τὸ κύκλωμα τοῦ J. 'Ο J ἀποδιεγείρεται. 'Ο ἐπαφέας του i, μεταγόμενος, διακόπτει τὸ κύκλωμα τοῦ μαγνήτη D καὶ κλείνει τὸ κύκλωμα γιὰ τὸν J. 'Ο ρωστήρας J διεγείρεται ἐκ νέου καὶ ξανακλείνει τὸ κύκλωμα γιὰ τὸν μαγνήτη D. 'Ο μαγνήτης διεγείρεται καὶ ἔλκει τὸν ὄπλισμό του καὶ μὲ τὸν ἐπαφέα του d διακόπτει ἐκ νέου τὸν J. Καὶ οὕτω καθ' ἔξῆς.



Σχ. 316.

'Από τὴν μελέτη τοῦ χρονικοῦ διαγράμματος τοῦ σχήματος 316, μπορεῖ κανεὶς νὰ συμπεράνῃ ὅτι ὁ χρόνος ἀνάμεσα σὲ δύο διαδοχικὲς διεγέρσεις τοῦ μαγνήτη D ἔξαρτᾶται κυρίως ἀπὸ τρία στημεῖα:

1. 'Απὸ τὸν χρόνο διεγέρσεως τοῦ μαγνήτη D.
2. 'Απὸ τὸν χρόνο πτώσεως τοῦ ρωστήρα J.
3. 'Απὸ τὸν χρόνο διεγέρσεως τοῦ ρωστήρα J.

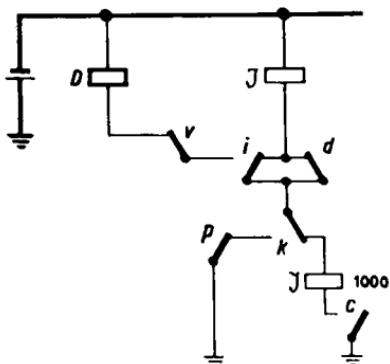
Γιὰ τὸν λόγο αὐτὸν ἡ συνδεσμολογία πῆρε τὸ ὄνομα « τρίχρονη συνδεσμολογία ».

'Η ἐναλλαγὴ διεγέρσεως (τὸ παίξιμο) μεταξὺ D καὶ J τελειώνει μὲ τὴν διέγερση τοῦ δοκιμαστικοῦ ρωστήρα P, που σημαίνει ὅτι βρέθηκε ἐλεύθερη ἔξοδος.

'Η τετράχρονη συνδεσμολογία χρησιμοποιεῖται κυρίως στοὺς τελικοὺς ἐπιλογεῖς καὶ μάλιστα στὴν φάση τῆς ἐπιστροφῆς τους στὴν θέση ἡρεμίας, ἥ ἀκόμα καὶ ὅταν οἱ τελικοὶ ἐπιλογεῖς περιστρέφωνται μόνοι τους κατὰ τὴν ἐπιλογὴ ἐπὶ συνοπτικῶν συνδέσεων.

Σὰν παράδειγμα θά χρησιμοποιήσωμε μιὰ συνδεσμολογία (σχ. 317) σχεδὸν ἵδια μὲ τὴν περίπτωση τῆς τρίχρονης συνδεσμολογίας. 'Η διαφορὰ συνίσταται μόνον στὸ ὅτι ὁ ἐπαφέας i εἶναι ἐδῶ ἀπλὸς ἐπαφέας ἐργασίας καὶ ὅχι μεταγωγικὸς ἐπαφέας.

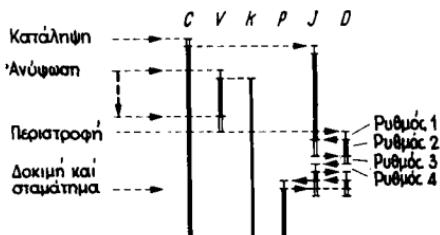
'Η ταχύτητα περιστροφῆς στὴν τετράχρονη συνδεσμολογία εἶναι 25 ἕως 30 βήματα στὸ δευτερόλεπτο.



Σχ. 317.

Τὰ κυκλώματα, ποὺ κλείνουν διαδοχικά, εἰναι ἀνάλογα μὲ ἐκεῖνα τῆς τρίχρονης συνδεσμολογίας. 'Ο μαγνήτης D διεγείρεται κατὰ τὴν πτώση τοῦ ρωστήρα V. 'Ο ἐπαφέας d, διακόπτει τὸ κύκλωμα τοῦ J. "Εως ἐδῶ ἡ ἔξελιξη εἰναι ἐντελῶς ἡ ἴδια μὲ αὐτὴν τῆς τρίχρονης συνδεσμολογίας. 'Αντίθετα δύμως μὲ ἐκείνη, ἐδῶ ὁ ρωστήρας J διεγείρεται τότε μόνον, ὅταν ὁ ὀπλισμὸς τοῦ μαγνήτη περιστροφῆς ἐπιστρέψῃ στὴν θέση ἡρεμίας του καὶ ξανακλείσῃ ὁ ἐπαφέας d, ποὺ θὰ ξανακλείσῃ τὸ κύκλωμα τοῦ J. 'Ο J τώρα ξαναδιεγείρεται καὶ κλείει μὲ τὸν ἐπαφέα του ι πάλι τὸ κύκλωμα γιὰ τὸν μαγνήτη D, καὶ οὕτω καθεξῆς (σχ. 317).

'Απὸ τὸ χρονικὸ διάγραμμα τῆς ἔξελίξεως τῶν φαινομένων, ποὺ παριστάνει τὸ σχῆμα 318, μποροῦμε τώρα νὰ ἀντιληφθοῦμε,



Σχ. 318.

ὅτι ἀπὸ τὴν στιγμὴ ποὺ πρωτοδιεγείρεται ὁ μαγνήτης D ἕως τὴν στιγμὴ ποὺ θὰ διεγερθῇ ἐκ νέου, μεσολαβοῦν τέσσερις διαφορετικοὶ χρόνοι, δηλαδή :

1. 'Ο χρόνος διεγέρσεως τοῦ μαγνήτη D.
2. 'Ο χρόνος πτώσεως τοῦ ρωστήρα J.
3. 'Ο χρόνος πτώσεως τοῦ μαγνήτη D.
4. 'Ο χρόνος διεγέρσεως τοῦ ρωστήρα J.

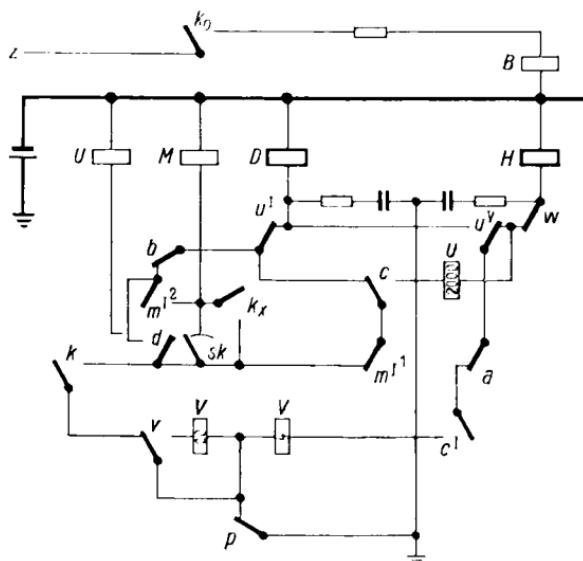
2.— Οἱ ἐπαφεῖς συνοπτικῶν συνδέσεων (sk) δροῦν στοὺς τελικοὺς ἐπιλογεῖς (ἴσως μάλιστα μὲ τὴν συνεργασία τῶν ἐπαφέων k_8 , k_9 , / k_o ἢ k_x / k_o) καὶ ἔξασφαλίζουν μιὰν αὐτόματη συνέχιστη τῆς περιστροφῆς τους, χάρη στοὺς τοποθετημένους τομεῖς στὶς προκαθορισμένες δεκάδες. 'Η προώθηση αὐτὴ τῆς περιστροφῆς εἰναι δυνατὸν νὰ πραγματοποιηθῇ καὶ στὰ 10 βήματα περιστροφῆς ἦ,

μὲ τὴν χρησιμοποίηση τομέων μὲ περιορισμένη ὁδόντωση, σὲ περιορισμένο πλῆθος ἔξόδων.

'Η συνδεσμολογία τοῦ σχήματος 319 παριστάνει τὴ χρησιμοποίηση ἐνὸς ἐπαφέα συνοπτικῶν συνδέσεων sk, σὲ συνεργασίᾳ μὲ ἕναν ἐπαφέα k_x/k_o .

'Η ἀνύψωση πραγματοποιεῖται ἀπὸ τὸ κύκλωμα:

Τάση — Μαγνήτης ἀνύψωσεως H — ἀξονικὸς ἐπαφέας w —, ἐπαφέας u^v —, ἐπαφέας ρευματωθήσεων α — ἐπαφέας c^l — τύλιγμα ρωστήρα V — ἐπαφέας p — Γῆ.



Σχ. 319.

"Οταν τελειώσουν οἱ ρευματωθήσεις, θὰ πέσῃ ὁ ρωστήρας V , ποὺ στὴν ἀνύψωση ἥταν συνεχῶς διεγερμένος παρὰ τὸ ὅτι τὸ ρεῦμα περνοῦσε ἀσυνεχῶς ἀπὸ μέσα του, (ἐπειδὴ τὸ βραχυκυκλωμένο τύλιγμά του τῶν 20Ω τὸν ἔκανε βραδύπτωτο).

"Οταν ὁ ρωστήρας σταθῇ στὸ ὑψος τῆς δεκάδας ποὺ ἔχει ἐπιλεγεῖ (X), κλείνει ὁ ἐπαφέας δεκάδας k_x . Μέσω αὐτοῦ διεγέρεται ὁ ρωστήρας M . 'Ο ἐπαφέας m^l^1 ἀνοίγει τὸ κύκλωμα τοῦ μαγνήτη μεταγωγῆς U (2000Ω) καὶ ὁ ἐπαφέας m^l^2 κλείνει τὸ κύκλωμα τοῦ μαγνήτη περιστροφῆς: (Τάση, Μαγνήτης D , u^l , b , m^l^2 , k_x , v , p , Γῆ).

‘Ο δόπλισμὸς τοῦ μαγνήτη D ἔλκεται. ‘Ο ἐπαφέας d κλείνει τὸ κύκλωμα γιὰ τὸν ρωστήρα U. ‘Ο ἐπαφέας u^l ἀνοίγει τὸ κύκλωμα τοῦ μαγνήτη D. Αὐτὸς ἀποδιεγέρεται καὶ ὁ δόπλισμός του πέφτει. Μετὰ τὸ πρῶτο περιστροφικὸ βῆμα ἀνοίγει ὁ ἐπαφέας kχ. ‘Ο ρωστήρας M ὅμως ἔξακολουθεῖ νὰ κρατῆται μέσω τοῦ ἐπαφέα συνοπτικῶν συνδέσεων sk, ποὺ ἔκλεισε μετὰ τὸ πρῶτο περιστροφικὸ βῆμα.

Χάρη στὸ ἐναλλακτικὸ παίξιμο τοῦ ρωστήρα U καὶ τοῦ μαγνήτη D, ὁ ἐπιλογέας περιστρέφεται, ἔως ὅτου ὁ ρωστήρας δοκιμῆς P εὔρη ἐλεύθερη ἔξοδο καὶ διεγερθῇ. Τότε, μὲ τὸν ἐπαφέα του p, διακόπτει τὰ κυκλώματα τῶν D, U καὶ M. ‘Η περιστροφὴ διακόπτεται ἐπίσης καὶ ἄν ἀκόμη συμβῇ νὰ ἐγκαταλείψῃ ὁ βραχίονας sk τὴν ἔδρα του, διακόπτοντας ἔτσι τὸ κύκλωμα.

“Αν ἔχῃ ἐπιλεγῆ τὸ ψηφίο O, φθάνοντας στὴν μηδενικὴ δεκάδα θὰ κλείσῃ καὶ ὁ ἐπαφέας ko. Μέσω αὐτοῦ διεγείρεται ὁ ρωστήρας B, ἐφ' ὅσον ὑπάρχῃ ἀπὸ τὸν προεπιλογέα θετικὸ δυναμικὸ (γῆς) στὸν ἀγωγὸ z. Στὴν περίπτωση αὐτὴ ὁ ἐπαφέας b θὰ διακόψῃ τὸ κύκλωμα τοῦ μαγνήτη D καὶ θὰ ἐμποδίσῃ τὴν αὐτόματη περιστροφὴ μέσα στὴν δεκάδα Μηδέν. Γιὰ τὸν ἵδιο λόγο δὲν είναι δυνατὸν νὰ γίνη καμμιὰ καταναγκαστικὴ ἐπιλογή, διότι ὁ ἐπαφέας m^l: διακόπτει τὸ κύκλωμα τοῦ ρωστήρα U (2000 Ω) καὶ ὁ ἐπαφέας u^v βρίσκεται σὲ θέση ἡρεμίας.

“Αν δὲν ὑπάρχῃ κανένας ἐπαφέας kχ, τότε ὁ ἐπιλογέας, ὕστερα ἀπὸ τὴν ἀνύψωση, θὰ στραφῇ μὲ τὴν ἐπιλογὴν ἐνὸς ψηφίου ἔως τὴν ἀντίστοιχη πρὸς αὐτὸν ἔξοδο τῆς δεκάδας. “Αν ἡ ἔξοδος αὐτὴ είναι συνοπτικὰ συνδεδεμένη (μέσω τοῦ τομέα sk) μὲ ἄλλες ἔξόδους καὶ ὁ ρωστήρας P δὲν διεγερθῇ ὅταν ὁ ἐπιλογέας σταματήσῃ στὴν ἔξοδο ποὺ ἐπελέξαμε, τότε ἡ περιστροφὴ θὰ συνεχισθῇ αὐτόματα μέσω τοῦ ἐπαφέα sk.

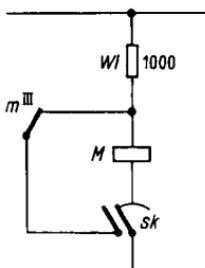
Ἐπαφεῖς sk μὲ διπλοὺς βραχίονες.

“Ας παρακολουθήσωμε ἔνα ἐπιλογέα, ἐφοδιασμένο μὲ ἐπαφεῖς τοῦ εἰδους αὐτοῦ, ποὺ ἀνυψώνεται σὲ ὄρισμένη δεκάδα καὶ κατόπιν, μὲ τὴν ἐπιλογὴν ἐνὸς κάποιου ψηφίου, περιστρέφεται καὶ σταματᾶ στὴν ἀντίστοιχη ἔξοδο. “Αν εὔρη τὴν ἔξοδο αὐτὴ κατειλημ-

μένη (ἄν ό ρωστήρας P δὲν διεγερθῇ), τότε ό ἐπιλογέας θὰ ἔξα-
κολουθήσῃ νὰ περιστρέφεται αὐτόματα, ἔως ὅτου εἴτε εὕρη μιὰ
ἔλεύθερη ἔξοδο, ἀπὸ ἑκεῖνες ποὺ είναι συνοπτικὰ συνδεδεμένες, ἢ
ἔως ὅτου ό βραχίονας sk ἐγκαταλείψῃ τὸν τομέα τῶν συνοπτικῶν
συνδέσεων sk .

Ἡ αὐτόματη περιστροφὴ ἀρχίζει ὅταν ἀποδιεγερθῇ ό ρωστή-
ρας V μετὰ τὴν ἐπιλογὴ τοῦ ψηφίου ποὺ καθοδηγοῦσε τὴν περι-
στροφή. Τὸ κύκλωμα, γιὰ τὸν ρωστήρα M , κλείνει μέσω τῶν ἐπα-
φέων v καὶ sk . ‘Ο ἐπαφέας mI^2 κλείνει τὸ κύκλωμα τοῦ μαγνήτη
περιστροφῆς D . Χάρη στὸ ἐναλλακτικὸ παίξιμο τῶν D καὶ U ό
ἐπιλογέας περιστρέφεται παρακάτω, ἔως ὅτου τὸ κύκλωμα τοῦ
μαγνήτη περιστροφῆς D διακοπῇ ἀπὸ τὸν ἐπαφέα p ἢ τὸν mI^2 .
(‘Ο P διεγείρεται μόλις πραγματοποιηθῇ ἡ δοκιμὴ καὶ τότε δια-
κόπτει τὸ κύκλωμα. ‘Ο M ἀποδιεγείρεται ὅταν ό βραχίονας sk ἐγ-
καταλείψῃ τὸν τομέα συνοπτικῶν συνδέσεως sk).

Ἄν κατὰ τὴν περιστροφὴ μέσα στὴν δεκάδα δὲν ἔχῃ ἐπιλε-
γεῖ ό πρῶτος ἀριθμὸς μιᾶς συνοπτικῆς συνδέσεως, ἀλλὰ ἔνας ἀπὸ
τοὺς ἐπομένους, τότε καὶ ό δεύτερος βραχίονας συνοπτικῶν συν-
δέσεων sk ἐφάπτεται στὸν τομέα συνδέσεων πρὶν ἀποδιεγερθῇ ό
ρωστήρας V (σχ. 320). ‘Ο ρωστήρας M δὲν είναι δυνατὸν νὰ διε-



Σχ. 320.

γερθῇ, διότι τώρα είναι αὐτοβραχυκυκλωμένος μέσω τοῦ ἐπαφέα
του $mIII$. ‘Ο ἐπιλογέας ἐπομένως δὲν περιστρέφεται αὐτόματα πα-
ρακάτω, ἄν συμβῇ ἡ ἔξοδος ποὺ ἔχει ἐπιλεγεῖ νὰ είναι κατειλημμένη.

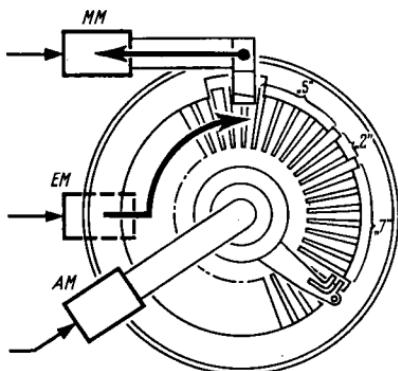
Μὲ τὴν διάταξη αὐτὴ τῶν συνοπτικῶν ἐπαφῶν είναι ἐπομέ-
νως δυνατὸν νὰ γίνη ἐπιλογὴ ἐνὸς συγκεκριμένου ἀριθμοῦ ἀνάμεσα
στοὺς ἀριθμοὺς μιᾶς συνοπτικῆς συνδέσεως (π.χ. στὴν περίπτω-
ση μιᾶς συνδέσεως νυκτερινῆς κλήσεως).

XIV. ΠΑΛΜΟΕΠΑΝΑΛΗΠΤΗΣ (ή επαναλήπτης ρευματωθήσεων).

‘Ο παλμοεπαναλήπτης είναι ένας ήλεκτρομηχανικός άποταμιευτής παλμών (ρευματωθήσεων) μὲ τρεῖς άνεξαρτήτους μεταξύ τους μαγνήτες ζεύξεως. ‘Ο παλμοεπαναλήπτης αὐτὸς ἔχει τὴν ίκανότητα νὰ δέχεται καὶ νὰ άποταμιεύῃ παλμοὺς καὶ νὰ τοὺς άποδίδῃ ἐκ νέου (ἑκταμιεύη) εἴτε ἀμέσως εἴτε μὲ κάποια καθυστέρηση.

“Οταν καταφθάνουν οἱ ρευματωθήσεις (οἱ παλμοί), δι μαγνήτης ἑκταμιεύσεως (EM) περιστρέφει ἔνα δίσκο μὲ πλακίδια κατὰ ἔνα βῆμα (πλακίδιο) σὲ κάθε ρευματώθηση. Μὲ τὸν τρόπο αὐτὸν τὸ πλακίδιο μετατοπίζεται ἐπάνω σὲ ἔνα ὅδηγὸ δακτύλιο καὶ ἐπιτυγχάνεται ἡ ἐνταμίευση τοῦ ψηφίου ποὺ ἐπελέξαμε.

‘Η θέση τοῦ σημαδευτῆ μαγνήτη (MM) καθορίζει ἐπάνω σὲ ποιὰ πλευρὰ τοῦ ὅδηγοῦ δακτυλίου θὰ κινῆται τὸ πλακίδιο κατὰ τὴν περαιτέρω στροφὴ τοῦ δίσκου (σχ. 321).



Σχ. 321.

‘Ο βραχίονας ἀναγνωρίσεως ή ἀναγνώσεως (pk) είναι στερεωμένος ἐπάνω στὸν ἕδιο ἄξονα μὲ τὸν δίσκο ποὺ εἶχε τὰ πλακίδια, ἀλλὰ είναι μονωμένος ἀπ’ αὐτὸν. Κατὰ τὴν ἐνταμίευση ὁ βραχίονας αὐτὸς συμπαρασύρεται μὲ τὴν βοήθεια ἐνὸς ἀγκίστρου ἀπὸ τὸν δίσκο μὲ τὰ πλακίδια. Στὴν κίνησή του αὐτὴ ταυνεῖ (κουρδίζει) ἕνα περιστροφικὸ ἔλατήριο.

Είναι δυνατὸν νὰ ἐνταμιευθοῦν ἔτσι 64 παλμοί (ρευματωθήσεις) χωρὶς νὰ παραστῇ ἀνάγκη νὰ ἑκταμιευθοῦν.

Ἡ τελικὴ κατάσταση, ὅταν ὁ ἀποταμιευτής εἴναι πλήρης, χαρακτηρίζεται μὲ τὴν μετακίνηση τοῦ ἐπαφέα ρε.

Οἱ ἐπαφέας αὐτὸς κινεῖται ἀπὸ ἕναν ἐκκεντροφόρο (κνωδακοφόρο) δίσκο, ποὺ ταυτόχρονα χρησιμεύει γιὰ τὴν προσαγωγὴ τοῦ ρεύματος στὸν βραχίονα ἀναγνώσεως.

Στὴ θέση ἡρεμίας ὁ ἐπαφέας σ. μετακινεῖται καὶ χαρακτηρίζει ἔτσι τὴν θέση «Ἀποταμιευτής εἴναι κενός».

Ἡ ἐκταμίευση γίνεται μὲ τὴν βοήθεια τοῦ μαγνήτη ἐκταμιεύσεως (ΑΜ), ὁ ὁποῖος, κάθε φορὰ ποὺ ἔλκεται καὶ πέφτει ὁ ὄπλισμός του, ἀπελευθερώνει τὸν βραχίονα ἀναγνώσεως, ὥστε νὰ μπορῇ νὰ περιστραφῇ κατὰ μισὸ βῆμα πρὸς τὰ πίσω.

Ἐπειδὴ ὁ βραχίονας ἀναγνώσεως ὁδηγεῖται ἐπάνω στὸν ὁδηγὸ δακτύλιο, εἴναι δυνατὸν νὰ ἔλθῃ σὲ ἐπαφὴ μόνο μὲ τὰ πλακίδια, ποὺ εἴναι μετατοπισμένα πρὸς τὴν πλευρά του. Μὲ τὸν τρόπο αὐτὸν ἔξασφαλίζεται ἐντελῶς καὶ τὸ μῆκος τῆς σειρᾶς τῶν παλμῶν καὶ ὁ ἀριθμός τους.

Ἡ ἐνταμίευση καὶ ἡ ἐκταμίευση εἴναι δυνατὸν νὰ γίνωνται ἡ μία ἐντελῶς ἀνεξάρτητα ἀπὸ τὴν ἄλλη.

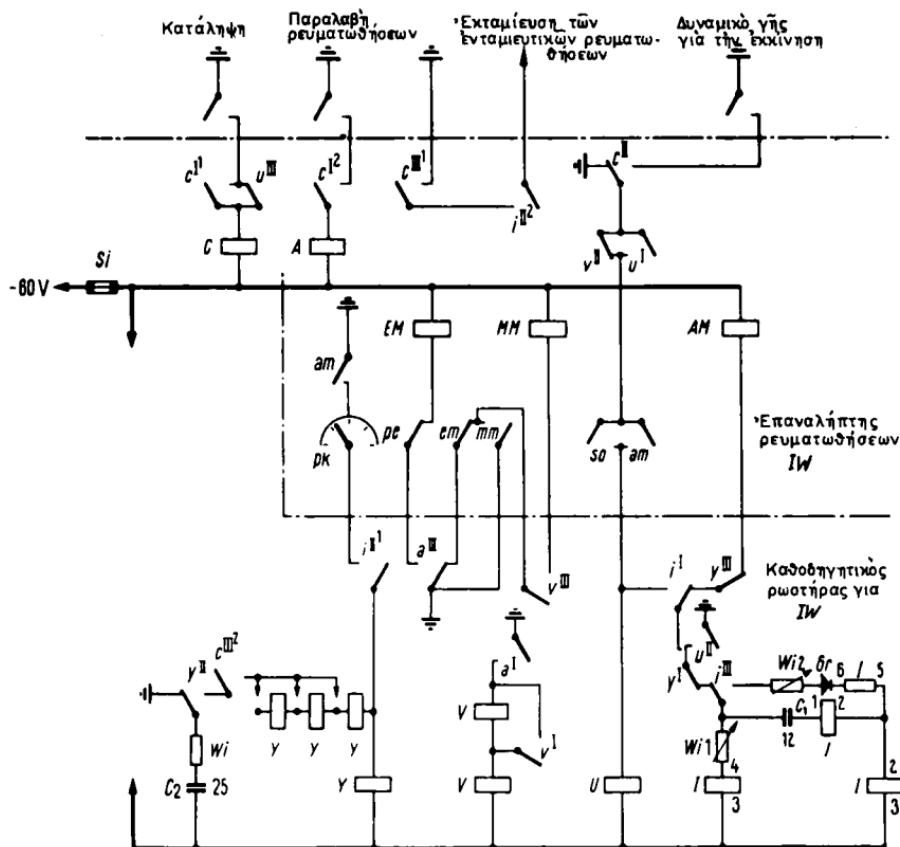
Ἡ σχέση ρευματωθήσεως, ἡ ταχύτητα κινήσεως καὶ τὸ διάστημα (παύση) μεταξὺ δύο παλμῶν, καθορίζονται κατὰ τὴν ἐκταμίευση μὲ μιὰ ρυθμιστικὴ συνδεσμολογία, ποὺ καθοδηγεῖ τὸν βραχίονα ἀναγνώσεως καὶ ταυτόχρονα παράγει τὶς ρευματωθήσεις ποὺ θὰ δοθοῦν περαιτέρω.

Οἱ ρευματωθήσεις αὐτὲς μάλιστα κατὰ τὴ φάση αὐτὴν ὑφίστανται διπλωσδήποτε καὶ διόρθωση.

Ἄπὸ ἀπόψεως συνδεσμολογίας ὁ παλμοεπαναλήπτης παρουσιάζεται στὸ σχ. 322.

Ἄπὸ αὐτὸ φαίνεται ὅτι μετὰ τὴν κατάληψη (C ρωστήρας) οἱ ρευματωθήσεις, ποὺ πρόκειται νὰ ἀποταμιευθοῦν, διαβιβάζονται μέσω τοῦ ρωστήρα A στὸν EM (μαγνήτη ἐκταμιεύσεως), ποὺ προχωρεῖ γιὰ κάθε ρευματώθηση κατὰ ἓνα βῆμα.

Ταυτόχρονα τὴν ὥρα, ποὺ δίδονται οἱ ρευματωθήσεις, διεγείρεται ὁ ρωστήρας V καὶ κινεῖ τὸν σημαδευτὴ μαγνήτη (mm). Μετὰ τὸ πρῶτο βῆμα κλείνει ὁ ἐπαφέας SO καὶ μόλις τελειώσῃ ἡ σειρὰ τῶν ρευματωθήσεων καὶ πέσῃ ὁ V καθοδηγεῖ τὴν ἐκταμίευση.



Σχ. 322.

Ο ρωστήρας U διεγείρεται καὶ προκαλεῖ τὴν διέγερση τοῦ J καὶ τοῦ μαγνήτη ἔκταμιεύσεως.

Ο J μεταβιβάζει περαιτέρω τὶς ρευματωθήσεις, τῶν ὅποιων ἔχει πλέον διορθωθῆ τὸ μῆκος καὶ θέτει ἔκτὸς κυκλώματος τὸν μαγνήτη ἔκταμιεύσεως.

Μὲ τὴ διέγερση καὶ ἀποδιέγερση τοῦ μαγνήτη ἔκταμιεύσεως (AM) μετατίθεται κάθε φορὰ κατὰ ἓνα πλακίδιο ὁ βραχίονας δοκιμῆς.

Αύτὸν συνεχίζεται μὲ τὴν αὐτοδιακοπὴ τοῦ J, ἔως ὅτου δὲ βραχίονας δοκιμῆς εὔρη τὴν ἔξοδο καὶ διεγερθῆ δὲ V.

Ἡ ἀποστολὴ τῶν ρευματωθήσεων διακόπτεται τότε μὲ διορθωμένο ἐπίστης καὶ τὸν χρόνο διακοπῆς.

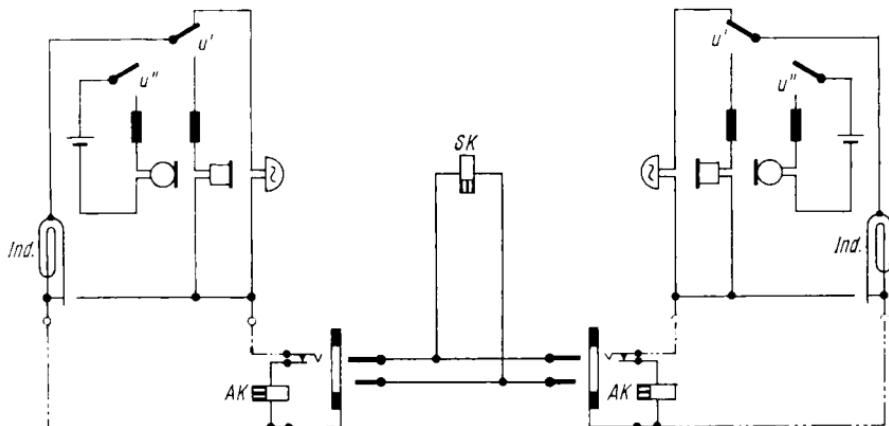
Κατόπιν ξαναρχίζει ἡ νέα σειρὰ ρευματωθήσεων.

XV. ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΕΝΤΡΩΝ

Ἡ ἔξελιξη τῆς τεχνικῆς τῆς αὐτόματης τηλεφωνίας ὠδήγησε στὴν κατασκευὴν διαφόρων συστημάτων Κέντρων. Παράλληλα μὲ τὰ ἐντελῶς αὐτόματα Κέντρα ὑπάρχουν ἀκόμη ἀρκετὰ Κέντρα Κεντρικῆς καὶ Τοπικῆς Συστοιχίας.

α) Κέντρον Τ.Σ. μὲ μεταλλάκτη μὲ ἀγγελτῆρες.

Στὸ Κέντρο αὐτὸν είναι συνδεδεμένοι συνδρομητὲς μὲ συσκευὲς τοπικῆς συστοιχίας. Τὰ πέρατα τῆς συνδρομητικῆς γραμμῆς πρὸς τὸ Κέντρο καταλήγουν στὸν μεταλλάκτη μὲ ἀγγελτῆρες (σχῆμα 323). Στὸ Κέντρο πέφτει ἔνας ἀγγελτήρας κλήσεως, ποὺ ἀναγγέλλει τὴν κλήσην. Ἡ τηλεφωνήτρια εἰσάγει τὸ βύσμα ἐρωτήσεως τοῦ κορδονιοῦ τῆς στὴν κυψέλη τοῦ συνδρομητῆς ποὺ ἐκάλεσε καὶ ρωτᾶ τὶ ἐπιθυμεῖ. Τὸ δεύτερο βύσμα τοῦ ἴδιου κορδονιοῦ

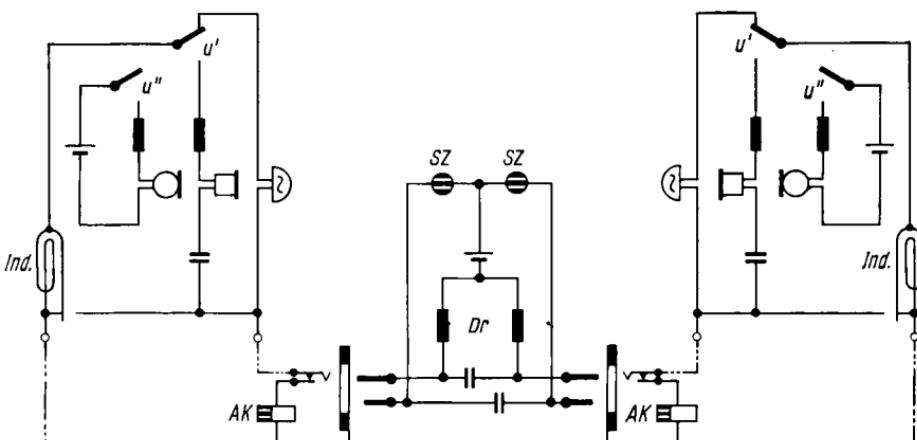


Σχ. 323.

είσαγεται στήν κυψέλη, όπου είναι συνδεδεμένη ή τηλεφωνική συσκευή τοῦ καλουμένου συνδρομητῆ. 'Εν συνεχείᾳ στέλνονται πρὸς αὐτὸν κλήσεις. Μόλις στηκώσῃ τὸ ἀκουστικό του δ καλούμενος συνδρομητής, ἀποκαθίσταται ή σύνδεση μεταξὺ τῶν δύο συνδρομητῶν. Γιὰ νὰ είναι δυνατὸν μετὰ τὸ τέλος τῆς συνδιαλέξεως νὰ εἰδοποιηθῇ ή τελεφωνήτρια καὶ νὰ διακόψῃ τὴν σύνδεση, πρέπει δ συνδρομητῆς ποὺ ἐκάλεσε νὰ ξαναστρέψῃ τὸ στρόφαλο τῆς μαγνητοηλεκτρικῆς μηχανῆς τῆς τηλεφωνικῆς συσκευῆς του. Μὲ τὸ ρεῦμα ποὺ στέλνει ἔτσι πρὸς τὸ Κέντρο μετακινεῖται δ ἀγγελτήρας πέρατος τοῦ κορδονιοῦ, ποὺ χρησιμοποιήθηκε γιὰ τὴν σύνδεση. Αὐτὸ είναι τὸ σῆμα ποὺ θὰ εἰδοποιήσῃ τὴν τηλεφωνήτρια νὰ διακόψῃ τὴν σύνδεση, ἔξαγοντας τὰ δύο βύσματα ἀπὸ τὶς ἀντίστοιχες συνδρομητικὲς κυψέλες.

β) Κέντρο τοπικῆς συστοιχίας (μὲ θετικὸ σῆμα πέρατος).

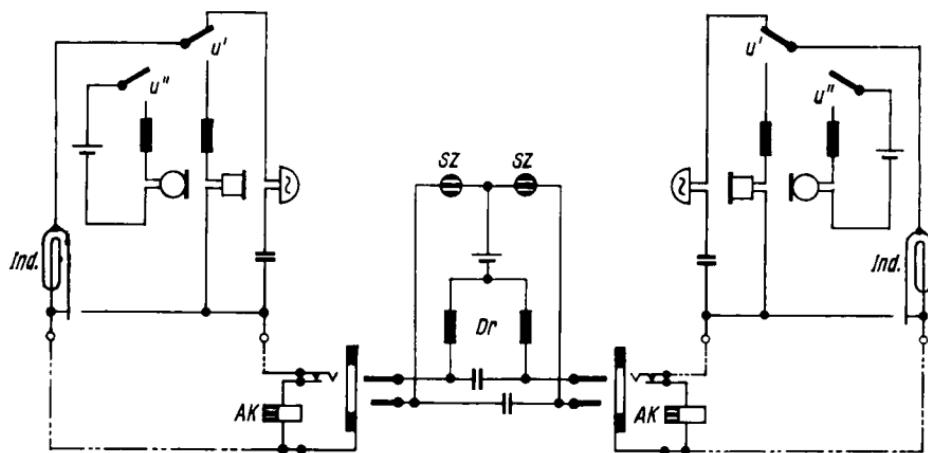
'Η κλήση πρὸς τὸ Κέντρο καὶ ή πραγματοποίηση τῆς σύνδεσεως ἀπὸ τὴν τηλεφωνήτρια γίνονται ὅπως καὶ στὴν προηγούμενη περίπτωση. Μὲ τὸ τέλος τῆς συνδιαλέξεως οἱ συνδρομητές κρεμοῦν τὰ ἀκουστικά τους (χωρὶς νὰ στρέψουν τὸ στρόφαλο τῆς μαγνητοηλεκτρικῆς μηχανῆς τους). Μὲ τὸ κρέμασμα τῶν ἀκουστικῶν κλείονται τὰ κυκλώματα γιὰ τὸ σῆμα πέρατος. 'Η τηλεφωνήτρια μπορεῖ τότε νὰ διακόψῃ (σχ. 324).



Σχ. 324.

γ) Κέντρο τοπικής συστοιχίας (μὲ άρνητικὸ σῆμα πέρατος).

Τὸ εἶδος αὐτὸ τῶν Τηλεφωνικῶν Κέντρων συναντᾶται σπάνια (σχ. 325). Ἡ κλήση καὶ ἔδω πραγματοποιεῖται ὅπως στὴν περίπτωση α, ἀπὸ μιὰ τηλεφωνικὴ συσκευὴ Τοπικῆς Συστοιχίας.



Σχ. 325.

Μόλις ἡ τηλεφωνήτρια τοποθετήσῃ τὸ βύσμα ἐρωτήσεως στὴν κυψέλη τοῦ συνδρομητῆ, κλείεται τὸ κύκλωμα γιὰ τὸ σῆμα πέρατος, ποὺ λειτουργεῖ καὶ δείχνει ὅτι ὑπάρχει συνδρομητής μὲ σηκωμένο τὸ ἀκουστικὸ του. Τὸ σῆμα πέρατος, δηλαδή, παίζει ἔδω τὸν ρόλο ἐνὸς ὄργάνου ἐποπτείας.

Μόλις ἀναγγελθῇ ὁ καλούμενος συνδρομητής, ἐμφανίζεται τὸ σῆμα πέρατος τῆς πλευρᾶς του καὶ ἀναγγέλλει ὅτι ἡ σύνδεση μεταξὺ τῶν συνδρομητῶν ἔχει πραγματοποιηθῆ.

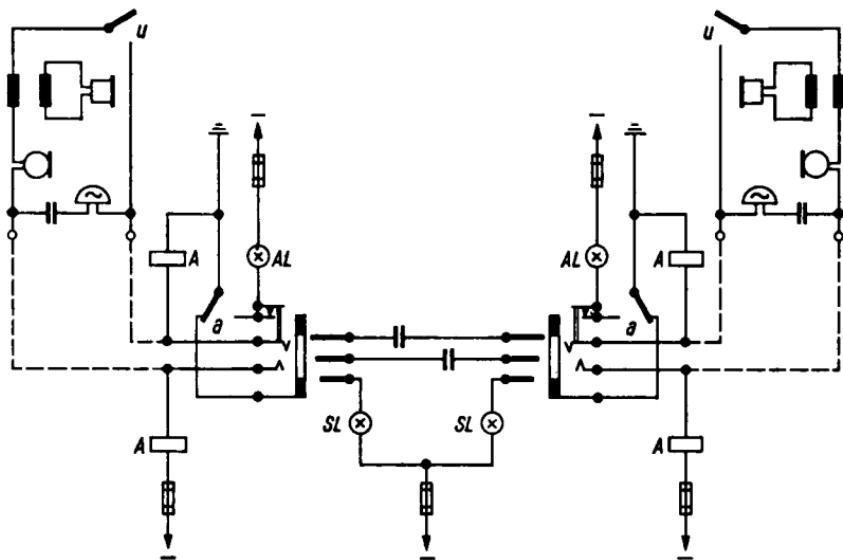
“Οταν οἱ δύο συνδρομητές κρεμάσουν τὰ ἀκουστικά τους, διακόπτονται τὰ κυκλώματα ποὺ τροφοδοτοῦν τὸ σῆμα πέρατος τοῦ καθεινὸς καὶ ἔξαφανίζονται τὰ σήματα. Ἡ τηλεφωνήτρια διακόπτει.

Γιὰ νὰ μὴν περνᾶ συνεχὲς ρεῦμα ἀπὸ τὰ ἀκουστικά, παρεμβάλλουν στὸ κύκλωμα τοῦ ἀκουστικοῦ ἔνα πυκνωτή. Γιατὶ πρέπει νὰ σημειωθῇ ὅτι τὸ συνεχὲς ρεῦμα, ἂν εἴναι κάπως μεγάλο, θὰ μποροῦσε νὰ ἀδυνατήσῃ τὸν μόνιμο μαγνήτη τοῦ ἀκουστικοῦ καὶ ἐπομένως θὰ τὸ ἔξασθενοῦσε. Παράλληλα πρὸς τὸ ἀκουστικὸ καὶ

τὸν πυκνωτὴ συνδέουν ἔναν ἀντιστάτη ὑψηλῆς ἀντιστάσεως, ποὺ ἀποκαθιστᾶ πάλι τὸν βρόχο τοῦ συνεχοῦς ρεύματος.

δ) Κέντρο κεντρικῆς συστοιχίας (Κ.Σ.).

Στὰ κέντρα τοῦ τύπου αὐτοῦ χρησιμοποιοῦνται τηλεφωνικὲς συσκευὲς κεντρικῆς συστοιχίας χωρὶς ἐπιλογικὸ δίσκο (σχ. 326).



Σχ. 326.

Οἱ συνδρομητικὲς γραμμὲς καταλήγουν στὸ Κέντρο σὲ μεταλλάκτες μὲ λυχνίες πυρακτώσεως.

"Οταν ὁ συνδρομητῆς στηκώσῃ τὸ ἀκουστικό του, κλείει ὁ βρόχος τοῦ συνδρομητῆ πρὸς τὸ Κέντρο καὶ διεγείρεται μέσω αὐτοῦ ὁ ἀντίστοιχος ρωστήρας κλήσεως στὸ Κέντρο. "Ἐνας ἐπαφέας τοῦ ρωστήρα αὐτοῦ συνδέει τὴν λυχνία ἀναγγελίας κλήσεως (AL) στὸν μεταλλάκτη. Ἡ λυχνία αὐτὴ εἰδοποιεῖ τὴν τηλεφωνήτρια γιὰ τὴν κλήση ποὺ ἀναμένει ἔξυπηρέτηση. Μόλις ἡ τηλεφωνήτρια τοποθετήσῃ τὸ βύσμα ἐρωτήσεως τῆς στὴν κυψέλη τοῦ καλοῦντος συνδρομητῆ, τὸ κύκλωμα τῆς λυχνίας AL διακόπτεται καὶ ἡ λυχνία σβύνει.

"Οταν στέλλωνται κλήσεις πρὸς τὸν καλούμενο συνδρομητή, ἀνάβει ἡ λυχνία πέρατος (SL), ποὺ ἀνήκει στὴν σύνδεση τοῦ καλουμένου συνδρομητῆ. Ἡ λυχνία αὐτὴ σβύνει μόνον ὅταν ὁ καλούμενος σηκώσῃ τὸ ἀκουστικό του, ὅπότε διεγείρεται ὁ ρωστήρας Α καὶ σβύνει τὴν λυχνία πέρατος SL.

"Οταν οἱ συνδρομητὲς κρεμάσουν τὰ ἀκουστικά τους, τότε οἱ ἀντίστοιχοι ρωστῆρες Α καὶ τῶν δύο συνδρομητῶν μένουν χωρὶς ρεῦμα καὶ ἀνάβουν οἱ λυχνίες πέρατος. Αὐτὸ σημαίνει γιὰ τὴν τηλεφωνήτρια ὅτι μπορεῖ νὰ διακόψῃ τὴν σύνδεση.

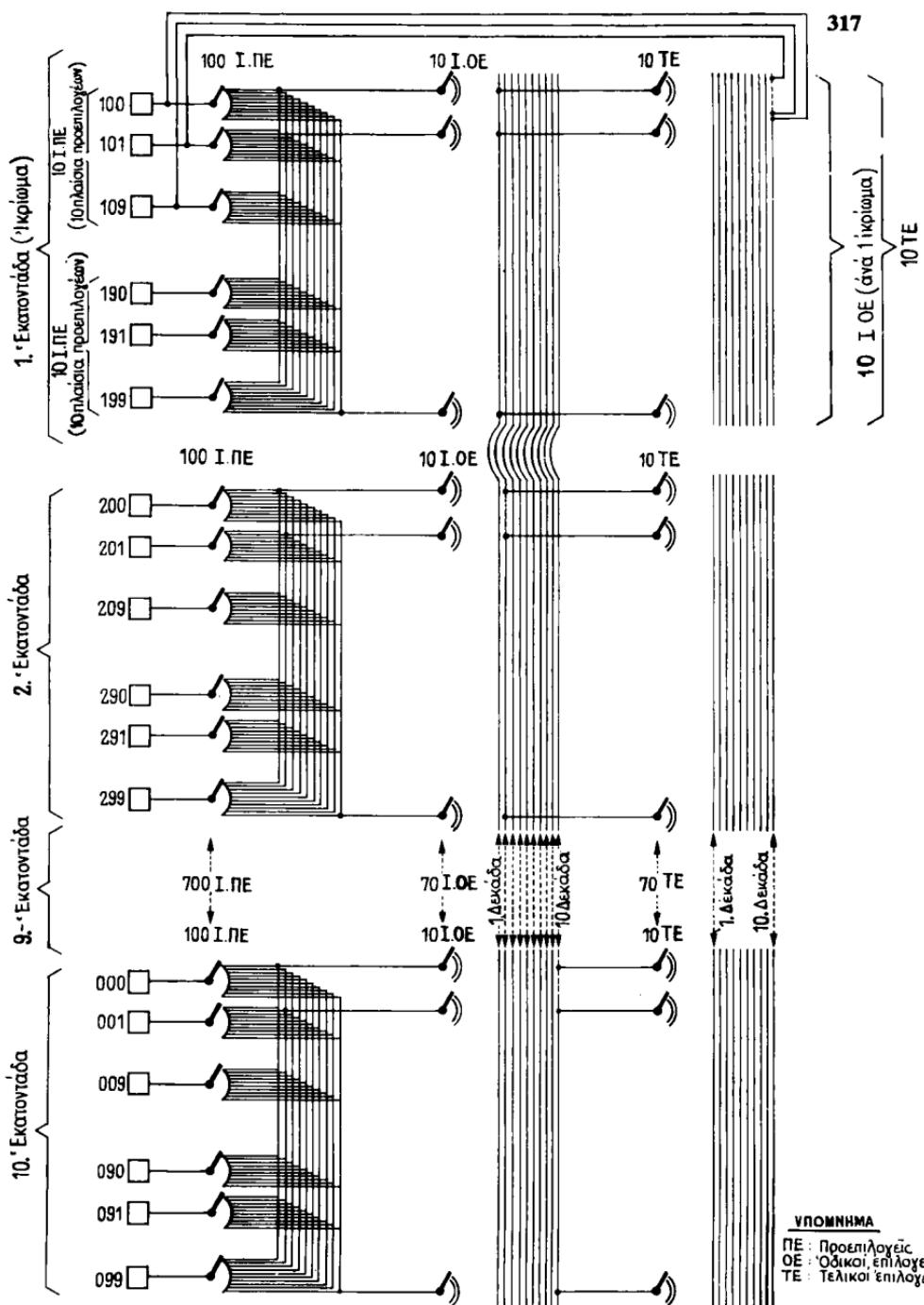
ε) Αὐτόματο Κέντρο.

Τὸ αὐτό ματο Κέντρο ἀποτελεῖ σήμερα τὸν πιὸ συνηθισμένο τύπο τηλεφωνικῶν κέντρων (σχ. 327). Οἱ συνδρομητὲς ποὺ συνδέονται στὰ Κέντρα αὐτὰ ἔχουν τηλεφωνικές συσκευὲς Κεντρικῆς Συστοιχίας μὲ δίσκο ἐπιλογῆς. Οἱ συνδρομητὲς εἰναι σὲ θέση νὰ πραγματοποιοῦν τὶς συνδέσεις ποὺ ἐπιθυμοῦν μόνοι τους, χωρὶς τὴ βοήθεια τηλεφωνήτριας.

Τὸ Κέντρο αὐτὸ εἰναι διλότελα αὐτόματο, δηλαδὴ ἐργάζεται μὲ ζευκτικὰ ὅργανα τὰ ὅποια κατευθύνει ὁ συνδρομητής μὲ τὸ δίσκο μόνος του, κατὰ τὴν ἐπιλογὴ τοῦ ἀριθμοῦ τοῦ ἐπιθυμουμένου συνδρομητῆ. Θὰ ἥταν ἵσως σωστότερο νὰ τὰ ὡνομάζαμε αὐτόματα τηλεκατευθυνόμενα κέντρα.

1. Στὸ σύστημα μὲ βηματοπορικοὺς ἐπιλογεῖς, ἡ πραγματοποίηση μιᾶς συνδέσεως ἀπὸ τὸν συνδρομητὴ γίνεται μέσω τοῦ πρώτου του προεπιλογέα (Ι ΠΕ), [ἐνδεχομένως δὲ καὶ δευτέρου προεπιλογέα (ΙΙ ΠΕ)], τοῦ πρώτου 'Οδικοῦ ἐπιλογέα (Ι ΟΕ), [ἐνδεχομένως καὶ δευτέρου μέχρι τετάρτου ὁδικοῦ ἐπιλογέα (ΙΙ ΟΕ—ΙV ΟΕ)] καὶ τοῦ τελικοῦ ἐπιλογέα (ΤΕ), πρὸς τὸν καλούμενο συνδρομητή.

Στὴν περίπτωση αὐτὴ στὴ διάθεση κάθε συνδρομητῆ ὑπάρχει ἕνας περιστροφικὸς ἐπιλογέας, ὁ πρῶτος προεπιλογέας του (Ι ΠΕ). Αὐτὸς ἔχει προορισμό, ὅταν ὁ συνδρομητής σηκώσῃ τὸ ἀκουστικό του, νὰ περιστραφῇ γιὰ νὰ εῦρῃ ἕνα ἐπόμενο ὅργανο συνδέσεως, τὸν Πρῶτο 'Οδικὸ ἐπιλογέα (Ι ΟΕ). Γιὰ νὰ τὸ ἐπιτύχῃ αὐτὸ ὁ ΠΕ, στρέφεται αὐτόματα σὲ μιὰ ἐλεύθερη ἐπιλογή.



Σχ. 327.

"Οταν οι βραχίονες ζεύξεώς του συναντήσουν στήν περιστροφή τους μιὰ ἐλεύθερη ἔξοδο, θὰ καταλάβουν τὸν ὁδικὸ ἐπιλογέα, ποὺ είναι συνδεδεμένος στήν ἔξοδο αὐτὴ καί, φυσικά, ἡ περιστροφὴ θὰ σταματήσῃ.

Στὰ βηματοπορικὰ αύτόματα Κέντρα τοῦ Οίκου Siemens, ὅλοι οἱ 'Οδικοὶ' ἐπιλογεῖς καὶ οἱ Τελικοὶ ἐπιλογεῖς εἰναι ὑψοστροφικοῦ τύπου. Στήν πρώτη βαθμίδα καθὼς καὶ σὲ κάθε ἐπομένη βαθμίδα ἐπιλογῆς, μὲ τὴν ἐπιλογὴν ἐνὸς ψηφίου (μέσω τοῦ δίσκου) ἀνυψώνεται ὁ ἀντίστοιχος ἐπιλογέας. "Οταν τελειώσῃ ἡ ἀνύψωση, ἀρχίζει ἡ αύτόματη περιστροφὴ τοῦ ἐπιλογέα (ὅπως καὶ στὸν Προεπιλογέα), κατὰ τὴν ὁποία οἱ βραχίονες του ἀναζητοῦν μιὰ ἐλεύθερη ἔξοδο, δηλαδὴ ἐνα ἐλεύθερο ἐπιλογέα τῆς ἐπομένης βαθμίδας. 'Η βαθμίδα αὐτὴ ἀνήκει στήν δεκάδα ποὺ ἐπελέξαμε.

'Η τελευταία βαθμίδα εἰναι ἡ βαθμίδα τῶν Τελικῶν ἐπιλογέων. Αὔτοὶ δέχονται δύο σειρὲς ρευματωθήσεων, δηλαδὴ κάνουν τὴν ἐπιλογὴ τῶν δύο τελευταίων ψηφίων τοῦ καλουμένου συνδρομητῆ. Τὸ πρῶτο καθοδηγεῖ τὸν Τελικὸ ἐπιλογέα στήν ἀνύψωσή του καὶ τὸ ἄλλο στήν περιστροφή του.

Μὲ τὴν πραγματοποίηση καὶ τῶν δύο αὐτῶν τελευταίων κινήσεων, τελειώνει ἡ ἐπιλογὴ πρὸς τὸν καλούμενο συνδρομητὴ καὶ μαζύ της καὶ ἡ σειρὰ τῶν διαδοχικῶν ὀργάνων συνδέεσες ἀπὸ τὸν καλοῦντα συνδρομητὴ μέχρι τὸν καλούμενο. "Αν ὁ καλούμενος συνδρομητὴς εὑρεθῇ ἐλεύθερος καὶ σηκώση τὸ ἀκουστικό του, εἰναι δυνατὸν πλέον οἱ δύο συνδρομητὲς νὰ συνδιαλεχθοῦν μεταξύ τους.

Στὰ συστήματα ποὺ λειτουργοῦν μὲ κινητηριακοὺς περιστροφικοὺς ἐπιλογεῖς εὐγενῶν μετάλλων (EMD), ἡ γραμμὴ τοῦ συνδρομητῆ καταλήγει στὰ πλακίδια (ἔξόδους) τοῦ θρευτικοῦ ἐπιλογέα, ποὺ ὀνομάζεται καὶ κλησιθρας.

"Οταν, δηλαδή, ὁ συνδρομητὴς σηκώση τὸ ἀκουστικό του, ἀρχίζει νὰ περιστρέφεται ἐλεύθερα ἔνας κλησιθρας-ἐπιλογέας ἀπὸ ἐκείνους ποὺ ἀνήκουν στήν ὁμάδα τῶν συνδρομητῶν, ὅπου ἀνήκει καὶ ὁ καλῶν. 'Η περιστροφὴ τοῦ κλησιθρα διαρκεῖ μέχρις ὅτου οἱ βραχίονες του εύρουν τὴν γραμμὴ τοῦ συνδρομητῆ ποὺ ἐκάλεσε (δηλαδὴ ἔχει σηκώσει τὸ ἀκουστικό του) καὶ ποὺ προκάλεσε αὐτὴ τὴν περιστροφή.

"Ολες οι άλλες βαθμίδες καθοδηγοῦνται άπό τὴν ἐπιλογὴ τοῦ συνδρομητῆ, ὅπως καὶ στὸ αὐτόματο βηματοπορικὸ Κέντρο ποὺ περιγράψαμε προηγουμένως.

2. Ἐπὸ κατασκευαστικὴ ἀποψη στὰ νέα βηματοπορικὰ Κέντρα τοποθετοῦνται σὲ ἔνα πλαίσιο 10 πρῶτοι προεπιλογεῖς. "Ολες οἱ πρῶτες ἔξοδοι τους εἶναι ἐνωμένες μεταξύ τους παράλληλα καὶ δημιουργοῦν αὐτὸ ποὺ ὀνομάζομε στὴν τηλεφωνικὴ τεχνικὴ πολλαπλασιαστικὸ πεδίο.

Μὲ τὸν ᾖδιο τρόπο εἶναι ἐπίσης συνδεδεμένες παράλληλα καὶ ὅλες οἱ δεύτερες, ὅλες οἱ τρίτες ἔξοδοι καὶ οὕτω καθεξῆς. Δέκα τέτοια πλαίσια προεπιλογέων συναρμολογοῦνται ἐπάνω σὲ ἔνα ἵκριωμα καὶ ἀποτελοῦν μιὰ ἑκατοντάδα, δηλαδὴ μιὰ ὁμάδα 100 προεπιλογέων, στοὺς ὅποιους καταλήγουν οἱ γραμμὲς ἴσαρθμων συνδρομητῶν.

Εἶναι φανερὸ ὅτι δὲν εἶναι πιθανὸν ποτὲ νὰ δοκιμάσουν νὰ καλέσουν ταυτόχρονα καὶ οἱ 100 συνδρομητές. Μόνο ἔνα μικρὸ ποσοστὸ ἀπ' αὐτοὺς συνήθως καλεῖ ταυτόχρονα. Εἶναι ἐπομένως λογικὸ νὰ ἔξοπλίσωμε τὴν ὁμάδα τῶν 100 συνδρομητῶν μὲ τόσους ἐπιλογεῖς, ὅσοι θὰ δεχθοῦν τὰ ψηφία πού ἐπιλέγομε μὲ τὸν δίσκο, δηλαδὴ ὅσοι πράγματι χρειάζονται, π.χ. 10 %. Δηλαδὴ στοὺς 100 συνδρομητές (ἢ στοὺς 100 ΠΕ) θὰ πρέπει νὰ διαθέτωμε 10 πρώτους ὁδικοὺς ἐπιλογεῖς (ἄνθελωμε δυνατότητα ταυτόχρονης κλήσεως 10 %). Κατὰ συνέπεια οἱ ἔξοδοι τῶν προεπιλογέων πού, ὅπως εἴπαμε προηγουμένως, συνδέονται παράλληλα μεταξύ τους, πρέπει νὰ συμπτυχθοῦν κάθε φορὰ ἀνάλογα πρὸς τὸν ἀριθμὸ τῶν ὁδῶν ξεύξεως πού θέλομε.

Στὴν περίπτωση τοῦ 10 %, ἐπομένως, θὰ πρέπει νὰ συνδέσωμε καὶ τὶς 10 ἔξόδους τῶν 10 πλαισίων προεπιλογέων παράλληλα μεταξύ τους (ὅλες οἱ πρῶτες μαζί, ὅλες οἱ δεύτερες μαζί, κ.ο.κ.), ὥστε τελικὰ νὰ καταλήξωμε σὲ 10 ἔξόδους πρὸς τὴν πρώτη βαθμίδα ἐπιλογῆς (10E).

Στὰ ἵκριωματα τῶν ὑψοστροφικῶν ἐπιλογέων τοποθετοῦνται, ὑπὸ κανονικὲς συνθῆκες κατασκευῆς, κατὰ μέγιστο ὄριο 20 ὑψοστροφικοὶ ἐπιλογεῖς.

Οι άντιστοιχοι έξοδοι τῶν ύψοστροφικῶν αύτῶν ἐπιλογέων, ποὺ εἶναι τοποθετημένοι σὲ ἔνα ἵκριωμα, συνδέονται μὲ κατάλληλα εἰδικὰ καλώδια (ταινιωτὰ καλώδια) παράλληλα μεταξύ τους. Δηλαδή, ὅλες οἱ πρῶτες έξοδοι τῆς πρώτης δεκάδας ὄλων τῶν ἐπιλογέων συνδέονται παράλληλα μεταξύ τους, οἱ δεύτερες τῆς πρώτης ἐπίστης δεκάδας πάλι παράλληλα μεταξύ τους κ.ο.κ. Ἐν συνεχείᾳ, ὅλες οἱ πρῶτες έξοδοι τῆς δεύτερης δεκάδας, οἱ δεύτερες, οἱ τρίτες κλπ. τῆς ἴδιας δεκάδας έξοδοι συνδέονται κάθε φορὰ πάλι παράλληλα μεταξύ τους καὶ οὕτω καθεξῆς. Μὲ τὸν τρόπο αύτὸν συνδέονται παράλληλα ὅλες οἱ διμώνυμες έξοδοι τῶν διαφόρων δεκάδων μεταξύ τους. Ἔτσι δημιουργεῖται ἔνα νέο πολλαπλασιαστικό πεδίο.

Στὰ αύτόματα κέντρα μὲ τοὺς Κινητηριακοὺς ἐπιλογεῖς Εὐγενῶν Μετάλλων (EMD), ποὺ ἔχουν τὸ συνηθισμένο ύψος τῶν ἵκριωμάτων, τοποθετοῦν σὲ κάθε ἵκριωμα 24 ἐπιλογεῖς 100μερεῖς, ἥ 16 ἐπιλογεῖς 200μερεῖς, ποὺ συνδέονται παράλληλα μεταξύ τους, δημιουργώντας ἔνα πολλαπλασιαστικὸ πεδίο.

Καὶ ἐδῶ εἶναι δυνατὸν νὰ πραγματοποιηθῇ ὅποιοδήποτε ἐπιθυμητὸ σύστημα διαρθρώσεως ἥ διαδοποιήσεως.

‘Η σύνδεση τῶν διαφόρων ἵκριωμάτων μεταξύ τους εἶναι δυνατὸν νὰ γίνῃ ἀπ’ εὐθείας μὲ ζευκτικὰ καλώδια.

Στὶς περισσότερες ὅμως περιπτώσεις συνδέομε τὰ ἵκριώματα μεταξύ τους μὲ τὴν παρεμβολὴ ἐνὸς ἐνδιαμέσου κατανεμητῇ (Vz).

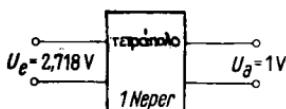
Ἐκεῖ, οἱ διάφορες ἐπιλογικὲς βαθμίδες συνδέονται μεταξύ τους (μικτονομοῦνται) μὲ σύρμα μικτονομήσεως. Μὲ τὸν τρόπο αύτὸν ὑπάρχει ἡ εὐχέρεια νὰ ἀλλάξωμε εὔκολα, ὅποτεδήποτε θελήσωμε, τὸν τρόπο τῆς συνδέσεως (μικτονομήσεως) τῶν ἐπιλογέων μεταξύ τους.

XVI. ΑΠΟΣΒΕΣΙΣ

‘Η ἔξασθένηση τῆς ἡχηρότητας μιᾶς δμιλίας, ποὺ διαβιβάζεται μέσω γραμμῆς (τῆς ἐντάσεως τοῦ ἔχου), διφείλεται στὴν ἀπόσβεση, δηλαδὴ στὴν ἔξασθενητικὴ ἐπίδραση τῶν γραμμῶν, μὲ τὶς δόποιες ἐνώνονται οἱ δμιλοῦντες, καὶ τῶν ζευκτικῶν ὁργάνων, ποὺ παρεμβάλλονται σὲ κάθε σύνδεση.

Τὴν ἔξασθένηση αύτὴ τὴν μετροῦμε μὲ μονάδα τὸ Neper (Nr). Γιὰ νὰ ἀντιληφθοῦμε τί εἰναι ἐνα Neper, θὰ πάρωμε ἕνα συνδεσμολογιακὸ κατασκεύασμα (π.χ. καλώδιο, μεταφορέα, ἐνισχυτὴ κλπ.) ποὺ ἔχει 4 σημεῖα συνδέσεως. Τὸ κατασκεύασμα αὐτὸ τὸ ὄνομάζομε γενικὰ ἐνα τετράπολο.

Γιὰ νὰ ἀντιληφθοῦμε τὴν ἀπόσθεση, ποὺ πραγματοποιεῖται μέσα στὸ τετράπολο, συγκρίνομε τὴν τάση εἰσόδου πρὸς τὴν τάση ἔξόδου ἢ τὴν ἴσχυ εἰσόδου πρὸς τὴν ἴσχυ ἔξόδου (σχ. 328).



Σχ. 328.

"Αν π.χ. στὴν εἰσοδο τοῦ τετραπόλου ἔχωμε τάση ἢ ἐνταση 2,718 φορὲς μεγαλύτερη ἀπὸ τὴν ἀντίστοιχη στὴν ἔξοδο, τότε λέμε ὅτι ἡ ἀπόσθεση εἰναι 1 Neper. 'Ο συντελεστὴς αὐτὸς 2,718 εἰναι τὸ γνωστὸ ε, ποὺ ἀποτελεῖ τὴν βάση στοὺς Νεπερίους λογαρίθμους. "Οταν ἔχωμε ἀπόσθεση 2 Νέπερ, τότε ἡ σχέση τῶν χαρακτηριστικῶν (τάσεως ἢ ἐντάσεως) εἰσόδου, πρὸς τὰ χαρακτηριστικὰ τῆς ἔξόδου εἰναι $e^2 = 7,39$. Δηλαδή, ἀν τὰ χαρακτηρι-

ΠΙΝΑΚΑΣ 27

Neper	Συντελεστὶς σχέσεως	Neper	Συντελεστὶς σχέσεως
0	1,00	1,5	4,48
0,1	1,11	2,0	7,39
0,2	1,22	2,5	12,2
0,3	1,35	3,0	20,1
0,4	1,49	4,0	54,6
0,5	1,65	5,0	148
0,6	1,82	6,0	403
0,7	2,01	7,0	1100
0,8	2,23	8,0	2980
0,9	2,46	9,0	8100
1,0	2,72	10,0	20000

στικά είσόδου είναι 7,39 φορές μεγαλύτερα δπό τὰ χαρακτηριστικὰ τῆς έξόδου, τότε θὰ ἔχωμε ἀπόσβεση 2 Νέπερ.

Στὰ 3 Νέπερ δ συντελεστής είναι $e^3 = 20,1$ κ.ο.κ. Καὶ ἀντίθετα, ἂν ἡ τιμὴ είσόδου είναι 10 φορές μεγαλύτερη ἀπὸ τὴν τιμὴν έξόδου, τότε ἡ ἀπόσβεση θὰ είναι ἴση μὲ 2,3 Νέπερ, γιατὶ τὸ 2,3 είναι δ φυσικὸς (Νεπέριος) λογάριθμος τοῦ 10.

Μιὰ ἄλλη μονάδα, ἡ δποία δλοένα καὶ περισσότερο ἀποκτᾶ σημασία, είναι τὸ Ντεσιμπέλ (db). Στὴν μονάδα αὐτὴ λαμβάνεται ὡς βάση, γιὰ τὴν σχέση τῶν ἐντάσεων ἡ τῶν τάσεων είσόδου καὶ έξόδου, ὅχι δ φυσικὸς (Νεπέριος) λογάριθμος (βάση e), ἀλλὰ δ δεκαδικὸς λογάριθμος (βάση 10). Ο Πίνακας 28 μᾶς δίδει τὶς σχέσεις αὐτές.

"Αν θέλωμε νὰ ὑπολογίσωμε τὰ Νέπερ (Nr) πρὸς τὰ Ντεσιμπέλ (db) καὶ ἀντίθετα, θὰ χρησιμοποιήσωμε τὶς σχέσεις :

$$1 \text{ N} = 8,686 \text{ db} \text{ καὶ } 1 \text{ db} = 0,1151 \text{ Np.}$$

ΠΙΝΑΚΑΣ 28

Decibel	Συντελεστής σχέσεως	Decibel	Συντελεστής σχέσεως
0	1,00	10	3,16
1	1,12	20	10,0
2	1,26	30	31,6
3	1,41	40	100
4	1,59	50	316
5	1,78	60	1000
6	2,00	70	3160
7	2,24	80	10000
8	2,51		
9	2,82		

Γιὰ νὰ ἔχωμε μιὰ ἀψογὴ συνεννοήση στὶς τηλεφωνικὲς ἐγκαταστάσεις, πρέπει ἡ ἀπόσβεση ἀνάμεσα σὲ δύο δποιουσδήποτε συνδρομητὲς νὰ μὴν ξεπερνᾶ τὰ 2,65 Np.

Στὴν τιμὴ αὐτὴ περιλαμβάνεται σὰν ἀναφορικὴ ἀπόσβεση ἐκπομπῆς (ἀπόσβεση συσκευῆς καλοῦντος, μὲ τὴν γραμμὴ του ἔως τὸ Κέντρο) 1,25 Np καὶ σὰν ἀπόσβεση λήψεως 0,2 Np.

Στὶς δευτερεύουσες ἐγκαταστάσεις ἐπιτρέπεται μιὰ ἐπιπρόσθετη ἀπόσβεση 0,3 Np.

Τὴν ἀπόσβεση στὸ Ἀστικὸ Κέντρο τὴν ὑπολογίζομε σὲ 0,15 Np.

Γιὰ κάθε διαβατικὸ Κέντρο ὑπολογίζομε 0,1 Np, τὸ δὲ ὑπόλοιπο ἀνάλογει στὶς ζευκτικὲς γραμμές.

Οἱ ὁρειχάλκινες ἐναέριες γραμμὲς παρουσιάζουν, σὲ συχνότητα 800 Hz, τὶς ἔξης χιλιομετρικὲς ἀποσβέσεις, ἀνάλογα μὲ τὴ διατομὴ τοῦ σύρματος:

$$\varnothing 2 \text{ mm } 0,0087 \text{ Np/km} \quad \varnothing 4 \text{ mm } 0,0031 \text{ Np/km}$$

$$\varnothing 3 \text{ mm } 0,0049 \text{ Np/km} \quad \varnothing 5 \text{ mm } 0,0023 \text{ Np/km.}$$

Οἱ γραμμὲς καλωδίων μὲ μόνωση χάρτου, ὅταν δὲν εἰναι φορτισμένα (πουπινισμένα) παρουσιάζουν τὶς ἔξης ἀποσβέσεις:

$$\varnothing 0,4 \text{ mm } 0,160 \text{ Np/km} \quad \varnothing 0,9 \text{ mm } 0,065 \text{ Np/km}$$

$$\varnothing 0,6 \text{ mm } 0,103 \text{ Np/km} \quad \varnothing 1,2 \text{ mm } 0,049 \text{ Np/km}$$

$$\varnothing 0,8 \text{ mm } 0,077 \text{ Np/km} \quad \varnothing 1,4 \text{ mm } 0,042 \text{ Np/km.}$$

XVII. ΠΡΟΖΕΥΚΤΙΚΑ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ.

ΔΕΥΤΕΡΕΥΟΥΣΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

Τὸ συνολικὸ κόστος τοῦ καλωδιακοῦ δικτύου γιὰ τὴν ἔξυπηρέτηση ἐνὸς Ἀστικοῦ Τηλεφωνικοῦ Κέντρου ἀνέρχεται στὸ 60 % περίπου τοῦ συνολικοῦ κόστους τῆς ὅλης τηλεφωνικῆς ἐγκαταστάσεως (Κέντρων καὶ Δικτύων).

“Οταν λέμε καλωδιακὸ δίκτυο ἐννοοῦμε, κυρίως τὶς συνδρομητικὲς γραμμές, καὶ ἐκτὸς ἀπ’ αὐτὲς καὶ τὶς γραμμὲς ζεύξεως, ποὺ συνδέουν τὰ διάφορα τηλεφωνικὰ Κέντρα μεταξύ τους.

‘Η διάρκεια καταλήψεως μιᾶς τέτοιας συνδρομητικῆς γραμμῆς, ποὺ ἔξυπηρετεῖ μιὰ ἀπλὴ κυρία σύνδεση, φθάνει στὴν Γερμανία κατὰ μέσο ὄρο τὰ 12 περίπου λεπτὰ κάθε μέρα (σχ. 329).

Καλύτερη ἐκμετάλλευση μιᾶς τέτοιας γραμμῆς, ἀπὸ ἀπόψεως



Σχ. 329.

χρόνου καταλήψεως, εἶναι δυνατὸν νὰ ἐπιτύχωμε, ἂν συνδέσωμε περισσοτέρους συνδρομητὲς σ' αὐτήν.

Τὴν δυνατότητα αὐτή μᾶς τὴν παρέχουν τὰ προζευκτικὰ μηχανήματα καὶ διατάξεις καὶ οἱ Δευτερεύουσες ἐγκαταστάσεις.

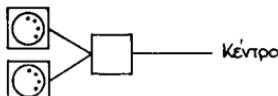
α) Προζευκτικὰ μηχανήματα καὶ διατάξεις.

Τὰ μηχανήματα αὐτὰ ἀνήκουν ὄργανικὰ στὸ τηλεφωνικὸ Κέντρο, ἀλλὰ ἔχουν ἀποσπασθῆ ἀπὸ αὐτὸ τοπικὰ καὶ ἔχουν τοποθετηθῆ κοντὰ στὸν συνδρομητή.

Συνδέονται μὲ τὸ Κέντρο μὲ μία ἡ περισσότερες γραμμὲς κυρίας συνδέσεως. Ἡ τροφοδότηση τῶν μικροφωνικῶν κυκλωμάτων τῶν τηλεφωνικῶν συσκευῶν ποὺ συνδέονται σ' αὐτά, γίνεται ἀπὸ τὴν συστοιχία συσσωρευτῶν τοῦ Τηλεφωνικοῦ Κέντρου. Ἡ χρησιμοποίηση προζευκτικῆς διατάξεως προϋποθέτει ὅτι ὁ κύκλος τῶν συνδρομητῶν ποὺ θὰ ἔξυπηρετῇ ἀποτελεῖται ἀπὸ « ὀλιγολόγους ».

1. Διπλὴ παροχὴ (διπλοπαροχή).

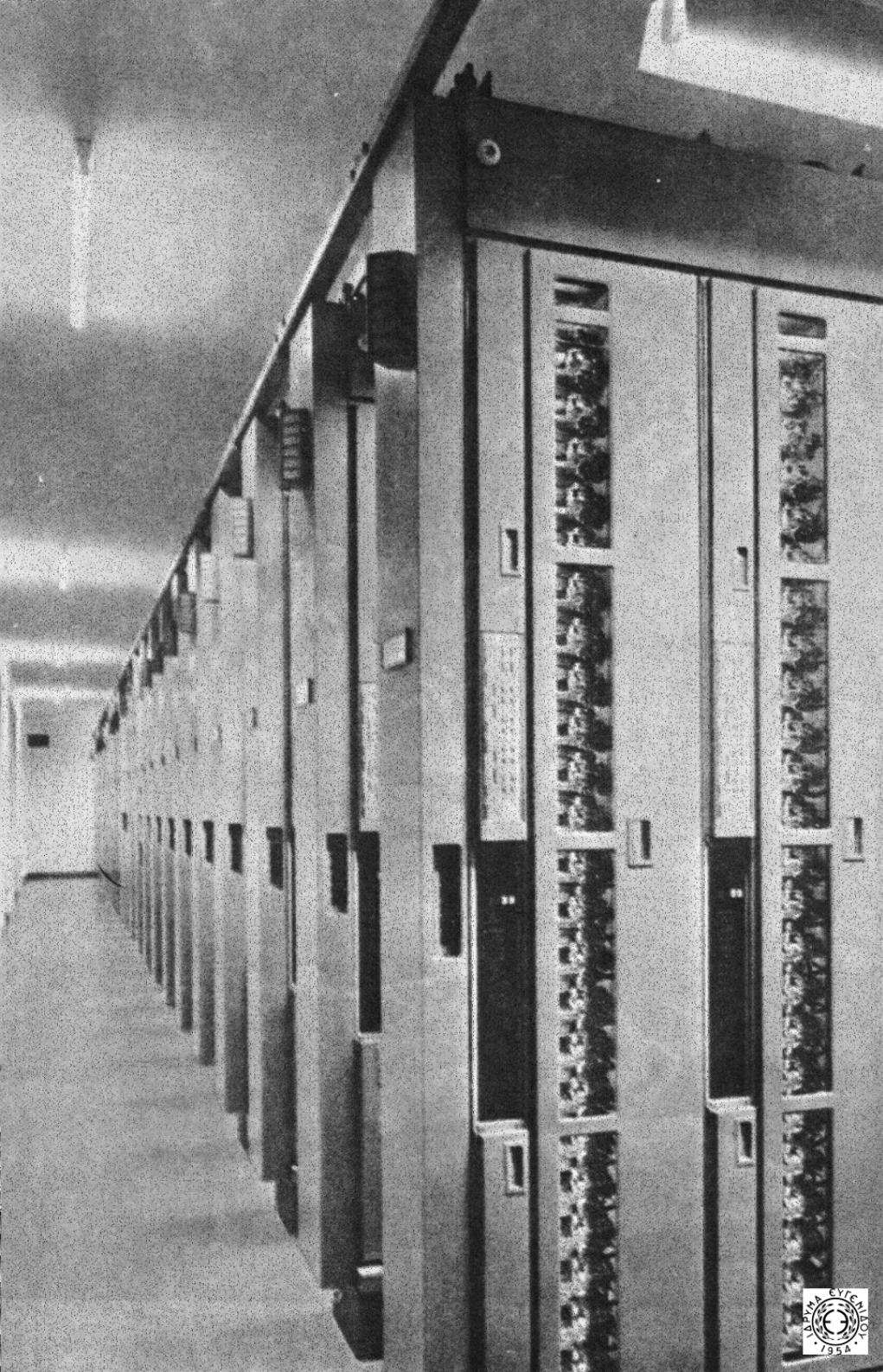
Οἱ δύο τηλεφωνικὲς συσκευές, ποὺ συνδέονται σὲ μία διπλὴ παροχή, πρέπει νὰ εύρισκωνται σὲ ἅμεση γειτονία, διότι, διαφορετικὰ μεταξὺ τῶν δύο συνδρομητῶν δὲν εἶναι δυνατὸν νὰ πραγματοποιηθῆ συνδιάλεξη. Κάθε ἔνας ἀπὸ τοὺς δύο συνδρομητὲς ἔχει δικό του ξεχωριστὸ ἀριθμὸ κλήσεως, ἀλλὰ καὶ οἱ δύο μαζὶ ἔχουν μία μόνον κοινὴ γραμμὴ πρὸς τὸ Κέντρο, κατὰ τέτοιο τρόπο, ὥστε τὴν ἴδια στιγμὴ νὰ μὴν εἶναι δυνατὸν παρὰ μόνον ἔνας συνδρομητής νὰ πραγματοποιῇ συνδιάλεξη (σχ. 330).



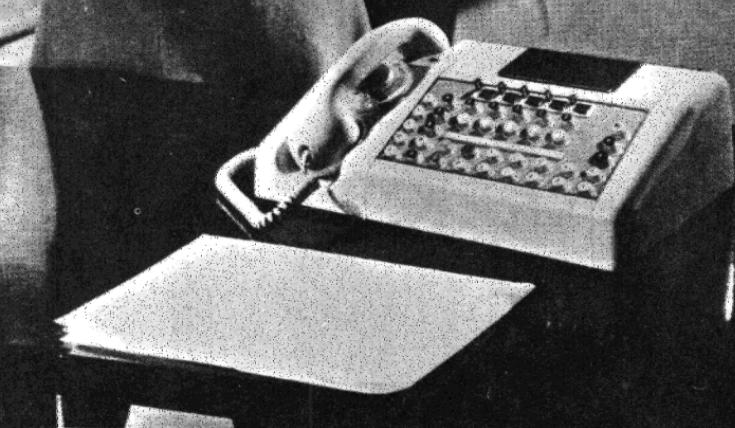
Σχ. 330.

Εἰκόνα εναντι →

Ἀστικὸ τηλεφωνικὸ κέντρο μὲ κινητηριακοὺς ἐπιλογεῖς (EMD).



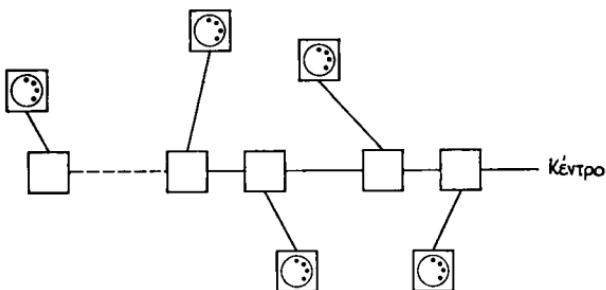
LADIMA EYERLAD
1958



ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ
ΕΥΓΕΝΗΣ
1954

2. Διακλαδωτική παροχή (Κλαδοπαροχική διάταξη).

Η διακλαδωτική παροχή περιλαμβάνει 10 τὸ πολὺ τηλεφωνικές συσκευές, ποὺ είναι τοποθετημένες κατὰ μῆκος τῆς διαδρομῆς τῆς γραμμῆς πρὸς τὸ Κέντρο. "Οπως π.χ. είναι μιὰ γραμμὴ ποὺ διατρέχει μιὰ κοιλάδα ή ἐναν ἀγροτικὸ δρόμο (σχ. 331)."



Σχ. 331.

3. Παράκεντρο.

Οἱ συνδρομητὲς ἐνὸς Παρακέντρου ἀποτελοῦν συνήθως μιὰ συγκεντρωμένη δμάδα, ποὺ εύρισκεται ὅμως σὲ μεγάλῃ σχετικῷ ἀπόστασῃ ἀπὸ τὸ τηλεφωνικὸ Κέντρο, π.χ. ἀποτελοῦν ἔνα συνοικισμό.

Οἱ συνδρομητικὲς παροχὲς ἔχουν ἡ κάθε μία τὸν δικὸ τῆς ἀριθμὸ κλήσεως. "Ολες μαζί, ἐν τούτοις, ἔχουν, ὅπως καὶ στὴν περίπτωσῃ τῆς διπλῆς παροχῆς, κοινὲς γραμμὲς πρὸς τὸ Κέντρο. Ἐδῶ ὅμως είναι δυνατὸν δύο ἀπὸ τὶς 10 αὐτὲς παροχὲς νὰ πραγματοποιοῦν μεταξύ τους συνδιάλεξη.

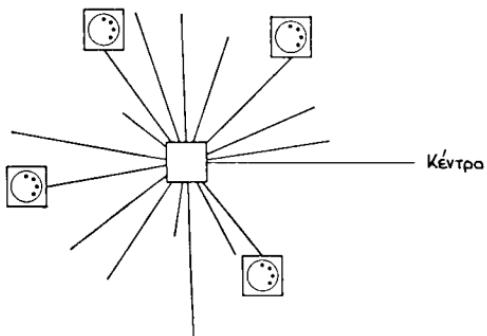
Τὸ Παράκεντρο συνδέεται μὲ τὸ τηλεφωνικὸ Κέντρο μὲ ἔνα δρισμένο ἀριθμὸ κυρίων γραμμῶν, ποὺ είναι φυσικὰ πολὺ μικρότερος ἀπὸ τὸν ἀριθμὸ τῶν συνδρομητῶν, ποὺ συνδέονται στὸ Παράκεντρο.

← Εἰκόνα ἔναντι

Δευτερεύονσα ἐγκατάσταση μεσαίον μεγέθους.

NEHA 3/25 μὲ ζευκτικὸ πεδίο ταχέων ωστήρων
εὐγενῶν μετάλλων.

"Οταν δύο συνδρομητὲς Παρακέντρου θέλουν νὰ ὅμιλήσουν μεταξύ τους, θὰ καταλάβουν δύο ἀπὸ τὶς γραμμὲς ποὺ συνδέουν τὸ Παράκεντρο μὲ τὸ τηλεφωνικὸ Κέντρο ἀπὸ τὸ ὅποιο ἔξαρτᾶται αὐτὸ (σχ. 332)..



Σχ. 332.

β) Αὐτόματες δευτερεύουσες τηλεφωνικὲς ἐγκαταστάσεις.

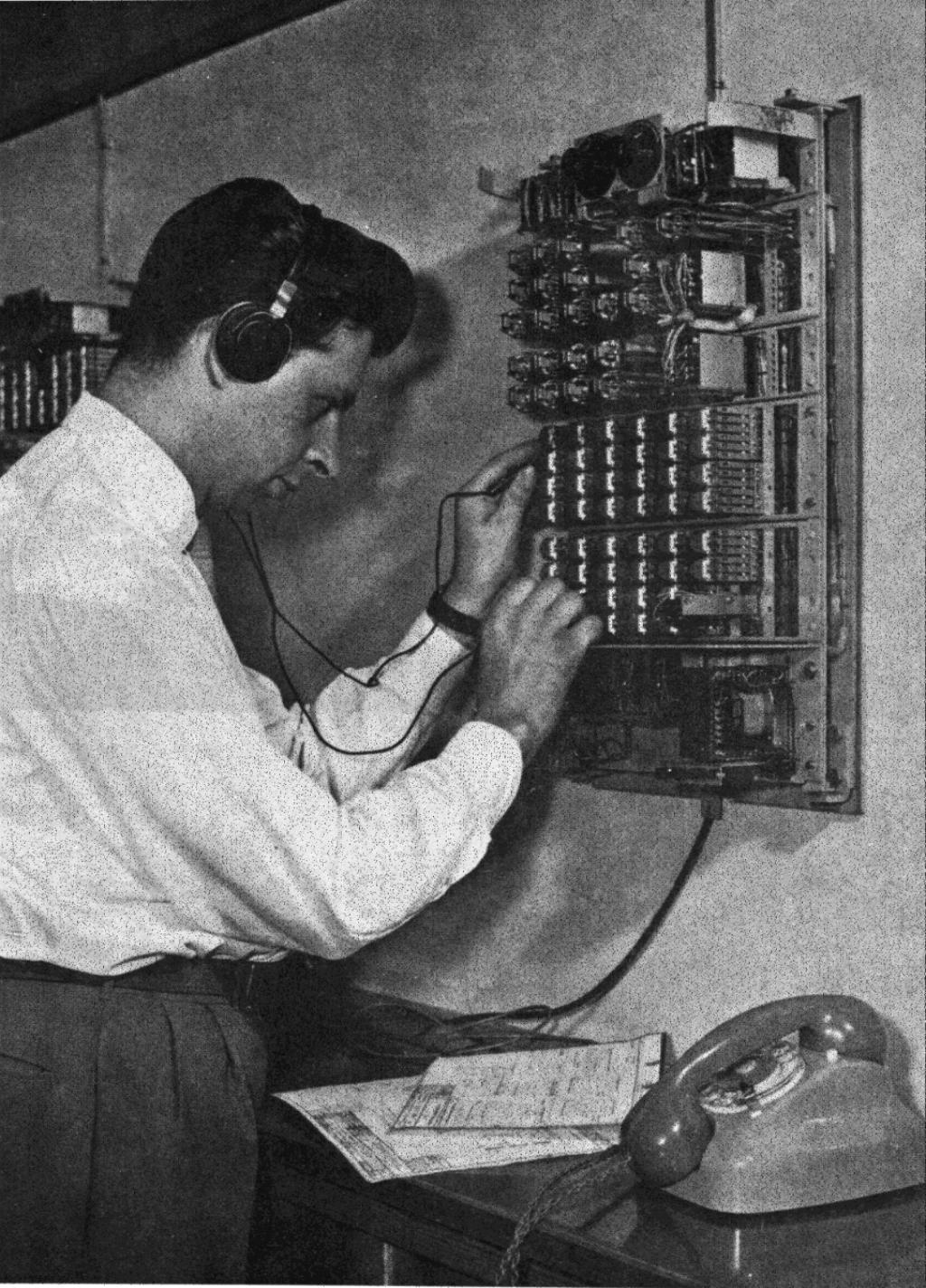
Οἱ δευτερεύουσες τηλεφωνικὲς ἐγκαταστάσεις εἰναι ἐγκαταστάσεις στὶς ὅποιες εἰναι δυνατὸν νὰ πραγματοποιηθοῦν συνδέσεις μεταξὺ τηλεφωνικῶν συσκευῶν, ποὺ ἀνήκουν στὸν ἕδιο συνδρομητή. Συνδέονται μὲ τὸ τηλεφωνικὸ Κέντρο μὲ μία ἢ περισσότερες γραμμὲς Κέντρου.

'Η τροφοδότησῃ τῶν μικροφωνικῶν κυκλωμάτων τῆς δευτερεύουσας ἐγκαταστάσεως καὶ τῶν τηλεφωνικῶν συσκευῶν, ποὺ εἰναι συνδεδεμένες σ' αὐτήν, γίνεται ἀπὸ τοπικὴ ἡλεκτροπαροχικὴ διάταξη.

Οἱ τηλεφωνικὲς συσκευὲς μιᾶς δευτερεύουσας τηλεφωνικῆς ἐγκαταστάσεως εἰναι δυνατὸν νὰ ἔχουν ὅλες τὶς δυνατότητες μιᾶς κυρίας τηλεφωνικῆς συνδέσεως, δηλαδὴ νὰ καλοῦν καὶ νὰ καλοῦνται ἀπὸ τὸ Κέντρο πόλεως. Ἐν τούτοις, εἰναι δυνατὸν μερικὲς ἀπὸ τὶς δευτερεύουσες συσκευὲς νὰ συνδεθοῦν ἔτσι, ὥστε νὰ μὴν δικαιοῦνται νὰ καλέσουν ἢ καὶ νὰ κληθοῦν ἀπὸ τὸ Κέντρο πόλεως.

Eἰκόνα ἔναντι →

Δοκιμὴ μιᾶς δευτερεύουσας ἐγκαταστάσεως μὲ ρωστῆρες NEHA 1/5.



ΕΡΓΑΣΙΑ
ΕΥΓΕΝΗ
ΤΟΥΝΙ

1954



ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΟΥ
1954

“Ολοι οι συνδρομητὲς τῆς Δευτερεύουσας Ἐγκαταστάσεως ἔχουν τὴ δυνατότητα νὰ πραγματοποιοῦν, μόνο μὲ τὴ βοήθεια τοῦ δίσκου τους, τὶς τηλεφωνικὲς συνδέσεις μεταξύ τους μέσα στὴν δευτερεύουσα ἐγκατάσταση, χωρὶς νὰ χρησιμοποιοῦν τὰ μηχανήματα τοῦ τηλεφωνικοῦ Κέντρου τῆς πόλεως.

Οἱ συσκευές, ποὺ ἔχουν τὴν δυνατότητα νὰ καλοῦν αὐτόματα μὲ τὸν δίσκο τους τὸ Κέντρο πόλεως καὶ νὰ πραγματοποιοῦν συνδιαλέξεις μὲ ἄλλους συνδρομητὲς συνδεδεμένους σ' αὐτό, λέγονται ἐξωδικαιούχες συσκευές.

Οἱ συσκευές, ποὺ γιὰ νὰ ἐπικοινωνήσουν μὲ συνδρομητὲς τοῦ Κέντρου πόλεως, χρειάζονται τὴν μεσολάβηση τηλεφωνήτριας ἢ ἄλλης ἐξωδικαιούχου συσκευῆς, λέγονται μερικῶς ἐξωδικαιούχες συσκευές.

Οἰκιακὲς συσκευὲς λέγονται ὅσες ἔχουν δικαίωμα νὰ κάμουν συνδιαλέξεις μόνο μὲ τὶς ὑπόλοιπες συσκευὲς τῆς ἴδιας δευτερεύουσας ἐγκαταστάσεως.

Οἱ κλήσεις ἀπὸ συνδρομητὲς Κέντρου πόλεως πρὸς συσκευὴ δευτερεύουσας ἐγκαταστάσεως καταλήγουν συνήθως στὴν τηλεφωνήτρια. Ἡ τηλεφωνήτρια ἀπαντᾶ, ἐρωτᾶ καὶ συνδέει. Κατὰ τὰ τελευταῖα χρόνια κατασκευάζονται καὶ δευτερεύουσες ἐγκαταστάσεις, ποὺ ἐπιτρέπουν τὴν « διεπιλογή », δηλαδὴ τὴν συνέχιση τῆς ἀπὸ εὐθείας ἐπιλογῆς ἐκ μέρους τοῦ καλοῦντος, πρὸς ἀναζήτηση τοῦ ζητουμένου ἐξωδικαιούχου συνδρομητῆς τῆς δευτερεύουσας ἐγκαταστάσεως.

‘Ανάλογα μὲ τὸν ἀριθμὸ τῶν ἐσωτερικῶν γραμμῶν μιᾶς δευτερεύουσας ἐγκαταστάσεως καὶ τοῦ τρόπου μὲ τὸν ὅποιο λειτουργεῖ αὐτή, ὑπάρχουν διάφοροι τύποι δευτερευουσῶν ἐγκαταστάσεων.

1. Ἐγκαταστάσεις σειρᾶς.

Μιὰ ἡ περισσότερες γραμμὲς Κέντρου συνδέονται διαδοχικὰ μὲ περισσότερες ἐσωτερικὲς τηλεφωνικὲς συσκευὲς καὶ καταλήγουν

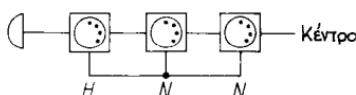
← Εἰκόνα ἔναντι

Τράπεζα τηλεφωνήτριας μεγάλης αὐτόματης τηλεφωνικῆς ἐγκαταστάσεως δευτερεύουσας.

στήν κυρία τηλεφωνική συσκευή (ή άπαντητική τηλεφωνική συσκευή).

Κάθε μία άπό τις έσωτερικές τηλεφωνικές συσκευές (δευτερεύουσες) έχει τήν δυνατότητα νά καταλάβη και νά χρησιμοποιήση τήν γραμμή Κέντρου.

Οι έσωτερικές συνδιαλέξεις, δηλαδή οι συνδιαλέξεις μεταξύ τῶν έσωτερικῶν συνδρομητῶν τῆς δευτερεύουσας αύτῆς έγκαταστάσεως, διεξάγονται μέσω χωριστῶν οίκιακῶν γραμμῶν (σχ. 333).



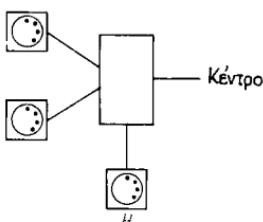
Σχ. 333.

2. Μικρές αντόματες δευτερεύουσες έγκαταστάσεις.

Είναι τὰ λεγόμενα Κέντρα τύπου NEHA (άπό τὰ άρχικὰ τῶν γραμμάτων τῶν Γερμανικῶν λέξεων Nebenstellen = δευτερεύουσες καὶ Hauszentralen=οίκιακά Κέντρα).

Έχουν μιά γραμμή πρός τὸ Κέντρο, μιά άπαντητική τηλεφωνική συσκευή (κυρία) καὶ μιά ἔως 9 δευτερεύουσες συσκευές.

Ἡ πραγματοποίηση τῶν τηλεφωνικῶν συνδέσεων καὶ ἡ μεταβίθαση τῶν συνδιαλέξεων γίνεται μὲ τὴ βοήθεια μόνον ρωστήρων (σχ. 334).



Σχ. 334.

Εἰκόνα ξεναντι →

Αἴθονσα ἐπιλογέων μιᾶς μεγάλης δευτερεύουσας έγκαταστάσεως μὲ βηματοπορικοὺς ἐπιλογεῖς.



ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ
ΕΥΓΕΝΙΟΥ
1954

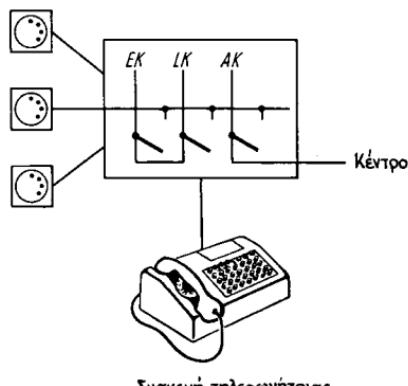
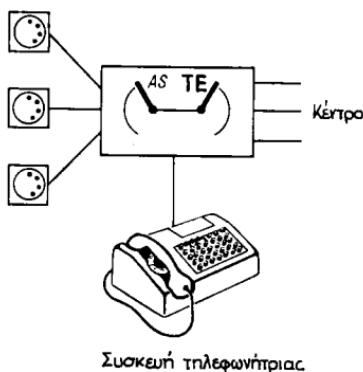
3. Μέσου μεγέθους αύτόματες Δευτερεύουσες τηλεφωνικές έγκαταστάσεις.

Είναι έξοπλισμένες για νὰ συνδέωνται μὲ μία ἔως 10 γραμμὲς πρὸς τὸ Κέντρο πόλεως, ἔχουν μία τηλεφωνητριακὴ τηλεφωνικὴ συσκευὴ γιὰ τὴν ἔξυπηρέτησὴ τους (κυρία συσκευὴ) καὶ 9 ἔως 100 δευτερεύουσες συσκευές.

Ἐχουν τὴν δυνατότητα νὰ ἐπιτρέπουν 2 ἔως 12 ταυτόχρονες ἑσωτερικὲς συνδιαλέξεις (χωρὶς δηλαδὴ τὴν μεσολάβηση τοῦ Κέντρου πόλεως).

Ἡ πραγματοποίηση μιᾶς συνδέσως στὶς αὐτόματες δευτερεύουσες ἔγκαταστάσεις μεσαίου τύπου (ΝΕΗΑ μεσαίου τύπου), γίνεται κατὰ τὸ σύστημα τῶν ἀναζητητῶν κλήσεως (κλησιθῆρῶν), μὲ τὴν βοήθεια περιστροφικῶν ἐπιλογέων.

Στὶς ἔγκαταστάσεις, ποὺ περιλαμβάνουν περισσοτέρους ἀπὸ 25 συνδρομητές, χρησιμοποιοῦνται, σὰν τελικοὶ ἐπιλογεῖς, Ὑψοστροφικοὶ Ἐπιλογεῖς (σχ. 335).



Σχ. 335.

Στίς νεώτερες δευτερεύουσες έγκαταστάσεις (ESK) χρησιμοποιούνται, άντι για έπιλογεις, ταχείς ρωστήρες.

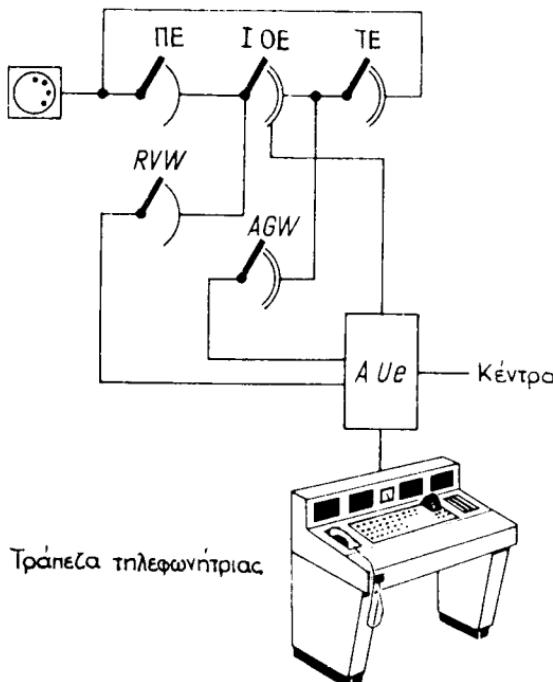
4. Μεγάλες αύτόματες δευτερεύουσες έγκαταστάσεις.

"Έχουν τὴν δυνατότητα νὰ κατασκευασθοῦν ὁσοδήποτε θέλομε μεγάλες. Οἱ συνδέσεις πραγματοποιοῦνται μέσω προεπιλογέων, ὅδικῶν ἐπιλογέων καὶ τελικῶν ἐπιλογέων (σχ. 336), προκειμένου γιὰ Κέντρα βηματοπορικοῦ συστήματος.

Οἱ μεγάλες αύτόματες δευτερεύουσες, μὲ περιστροφικοὺς ἐπιλογεῖς εύγενῶν μετάλλων, ἐργάζονται κατὰ τὸ σύστημα τῶν ἀναζητητῶν κλήσεων (κλησιθηρῶν).

γ) Δευτερεύουσες έγκαταστάσεις μὲ μεσολάβηση Μεταλλάκτη.

'Εκτὸς ἀπὸ τὶς αύτόματες δευτερεύουσες τηλεφωνικὲς έγκα-

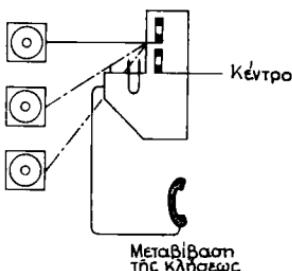


Σχ. 336.

ταστάσεις ἔξακολουθοῦν πάντοτε νὰ χρησιμοποιοῦνται καὶ ἐγκαταστάσεις μὲ μεταλλάκτες καὶ κορδόνια. Στὶς ἐγκαταστάσεις αὐτὲς οἱ γραμμὲς τῶν συνδρομητῶν τῆς δευτερεύουσας ἐγκαταστάσεως καταλήγουν στὶς κυψέλες τοῦ μεταλλάκτη, ὅπου μὲ τὴ βοήθεια βυσμάτων καὶ κορδονίων πραγματοποιοῦνται οἱ συνδέσεις.

1. Τηλεφωνητριακὸς Μεταλλάκτης.

Μία ἡ περισσότερες γραμμὲς Κέντρου, καθὼς καὶ οἱ γραμμὲς τῶν ἐσωτερικῶν συνδρομητῶν, καταλήγουν στὶς κυψέλες τοῦ μεταλλάκτη. Ἡ μεταβίβαση τῆς κλήσεως πρὸς τὸν ζητούμενο συνδρομητὴ γίνεται μὲ ἓνα ζεῦγος κορδονιῶν μὲ βύσματα, εἴτε ἡ κλήση προέρχεται ἀπὸ τὸ Κέντρο πόλεως, εἴτε ἀπὸ ἄλλον ἐσωτερικὸ συνδρομητὴ (σχ. 337).

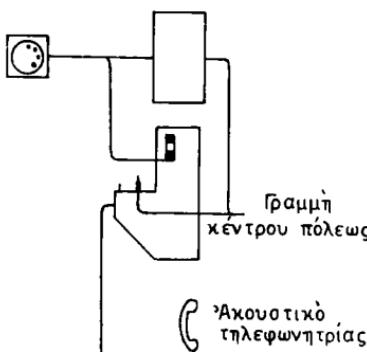


Σχ. 337.

2. Προτακτικὸς μεταλλάκτης.

Μία ἡ περισσότερες γραμμὲς Κέντρου καταλήγουν ἀπ' εὐθείας στὰ βύσματα (ό μεταλλάκτης εἶναι τύπου μονοκορδονίου, δηλαδὴ μὲ ἀπλὰ - ὅχι διπλὰ - κορδόνια). Οἱ συνδρομητὲς συνδέονται μεταξύ τους μέσω ἑνὸς αὐτομάτου ἐσωτερικοῦ τηλεφωνικοῦ Κέντρου. Ἀπὸ τὸ αὐτόματο αὐτὸ ἐσωτερικὸ τηλεφωνικὸ Κέντρο καταλήγουν ἀρκετὲς γραμμὲς πρὸς τὶς κυψέλες τοῦ μεταλλάκτη (σχ. 338).

Οἱ προερχόμενες ἀπὸ τὸ Κέντρο πόλεως συνδιαλέξεις διαβιβάζονται πρὸς τοὺς ἐσωτερικοὺς συνδρομητὲς ἀπὸ τὴν τηλεφωνήτρια, ἡ ὅποια τοποθετεῖ τὸ βύσμα τῆς γραμμῆς Κέντρου σὲ μιὰ ἀπὸ τὶς κυψέλες καὶ ἐπιλέγει τὸν ζητούμενο ἀριθμὸ μέσω τοῦ αὐτομάτου ἐσωτερικοῦ τηλεφωνικοῦ Κέντρου.



Σχ. 338.

Οι έξερχόμενες τηλεφωνικές συνδιαλέξεις (πρὸς τὸ Κέντρο πόλεως) πραγματοποιοῦνται χωρὶς τὴ μεσολάβηση τηλεφωνήτριας, ἀφοῦ ἐπιλεγῆ ἔνας ἀπό τοὺς μεταφορεῖς ποὺ συνδέουν τὴν δευτερεύουσα μὲ τὸ Κέντρο πόλεως (ἀστυζευκτικὸς μεταφορέας).

Οἱ προτακτικοὶ μεταλλάκτες νεώτερης κατασκευῆς ἐφοδιάζονται μόνον μὲ πλῆκτρα, ἀντὶ τῶν μέχρι σήμερα χρησιμοποιουμένων κλειδῶν καὶ κορδονίων.

Ἄπὸ τὸ πεδίο τῆς τηλεφωνικῆς τεχνικῆς ἀναφέρθηκαν σύντομα καὶ συνοπτικὰ στὸ τελευταῖο μέρος τοῦ βιβλιαρίου αὐτοῦ μόνο μερικές ἐγκαταστάσεις, σὰν ἔνα μικρὸ παράδειγμα γιὰ τὶς πολλαπλὲς καὶ ἐνδιαφέρουσες δυνατότητες χρησιμοποιήσεως τῶν κατασκευαστικῶν στοιχείων ποὺ περιγράφηκαν προηγουμένως.

“Οποιος θέλει σήμερα νὰ μάθῃ τὴν τεχνικὴ τῶν τηλεφωνικῶν ἐγκαταστάσεων καὶ νὰ ἀσχοληθῇ μᾶζι τους, πρέπει νὰ κατέχῃ ἀπολύτως τὶς στοιχειώδεις λειτουργίες καὶ τῶν μικροτέρων ἀκόμη κατασκευαστικῶν στοιχείων τους.

ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ

(Οι άριθμοι άναφέρονται στις σελίδες)

- Άγγελτήρας πτώσεως 149
δγωγιμότητα ειδική 6
δγωγιμότητα μαγνητική 58
δγωγός 9
δγωγός γειώσεως 217
δγωγός κινούμενος σε μαγνητικό πεδίο 60
δγωγός μὲ δρυητικό συντελεστή θερμοκρασίας 32, 33
δγωγός μὲ θετικό συντελεστή θερμοκρασίας 32
δγωγός τροφοδοτήσεως 251
δγωγῶν ήλεκτρικῶν, ίδιότητες 9
δεργα τυλίγματα 83
δκιδογενής έκφρτιση 201
δκουστική διάδραση 257
δκουστική περιοχή συχνοτήτων 173
δκουστικό – Τηλεφωνική κάμα 181
δκουστικοῦ ἀπόδοση 186
δμπτερέλιγμα 68
δμπτερέλιγματα διεγέρσεως 79
δμπτερέλιγματα πτώσεως 79
δνάπταυλας θέσην ένδιάμεση 292
δναφορική έξασθένηση ἐκπομπής 181
δναφορική έξασθένηση λήψεως 186
δνοδος 157
δνοιγμα ἐπαφῆς 98, 105
δνόρθωση διοδική 199
δνόρθωση μονοδική ή διπλή 199
δνορθωτής 191
δνορθωτής μὲ έξομάλυνση 246
δνορθωτής ξηρός 197
δνορθωτής παραλλήλου λειτουργίας 248
δνορθωτής πυριτίου 206
δνορθωτής σεληνίου 34, 202
δνορθωτής – τεχνικά στοιχεία 205
δνορθωτής ύποξειδίου χαλκοῦ 204
δνορθωτής φορτίσεως 248
δνταλλαγή ήλεκτρονίων 10
δντίρρευμα 201
δντιστάσεων τυποποιημένο ύλικο 30
δντισταση αύτεπαγωγική 66
δντισταση γειώσεως 218
δντισταση ειδική 6
δντισταση ειδική (πίνακας τιμῶν) 29
δντισταση ήλεκτρική 5
δντισταση φαινομενική 184
δντιστάτες 27
δντιστάτες άκριβειας 28
δντιστάτες άνθρακος 30
δντιστάτες έξαρτωμενοι ἀπό τὴν τάση 34
δντιστάτες θερμομετάβλητοι 32
δντιστάτες μὲ σιλίτη 30
δντιστάτες – πίνακες 29
δντιστάτες – ύλικό 29
δντιστάτης έπιθερμικός 30
δντιστάτης μεταβλητός 277
δντιστάτης σιδηρούδρογονικός 32, 33, 34
δντιστάτης συρμάτων 28
δντιτατικά στοιχεία νικελίου 237
δντοχή έπαφοδοτικῶν θρόμβων 101
δνύκωση 297
ἀποσθέσεως δντιστάτες 107
ἀποσθέσεως σπινθήρα τιμές 108
ἀποσθέσεως τιμές 321, 322
ἀπόσβεση 320
ἀπόσβεση σπινθήρα 104
ἀριθμός βημάτων 271
ἀσφάλεια 207
ἀσφάλεια δνασυγκολλητική 207
ἀσφάλεια δυναμική 80
ἀσφάλεια στατική 80
ἀσφάλεια συνδετική 210
ἀσφάλεια συντηκτική 209
ἀσφάλεια στοιχεία 208
δτομα 2
αύτακουστική έξασθένηση 256, 257
αύτεπαγωγή 47
αύτοκαθοδήγηση 276
αύτομετασχηματιστής 71
Βάση βυσματοφόρος 87
βάση έπιφανειακοῦ τρανσίστορ 195, 196
βελόνη μαγνητική 56
βηματοπορική ταχύτητα 271

- βραδύπτωση ήλεκτρική 110
 βραδύπτωση μηχανική 109
 βραχιόνων έπιλογέων συναρμολόγηση (βραχίονες ζεύξεως) 266, 282
 βρόχος 256
- Γείωση λειτουργίας 216
 γείωση μετρήσεως 216
 γείωση προστατευτική 216
 γερμάνιο 188
 γέφυρα μονωτική 98
 γέφυρα ώστική 94
 γλωττίδα άνασταλτική 94
 γραμμή 8
 γραμμή κυρία 322, 323
 γραμμή συνδρομητική 263
 Γραμμῶν ἐναερίων χαρακτηριστικά 264
 γραμμῶν ύλικό 11
- Δεκαδοπορεία (καθοδήγηση δεκάδας) 291
 δευτερεύουσες έγκαταστάσεις ESK 227
 δευτερεύουσες έγκαταστάσεις μεγάλες 326
 δευτερεύουσες έγκαταστάσεις σειράς 327, 328
- διαβιβάσεως ποιότητα 187
 διάγραμμα ρωστήρων 82
 διαδρομή δπλισμού 94
 διαδρομή πλήρης 266
 διάκενο ώστικής γέφυρας 94
 διακλαδωτική παροχή 325
 διακόπτης (μέτρηση) 240
 διακόπτης προστατευτικός 210
 διακόπτης ρωστηριακός 238, 240
 διακόπτης ρωστηριακός (χαρακτηριστικά) 242, 243
- διαπερατότητα λυχνίδας 167
 διαπερατότητα μαγνητική 89
 διάσπαση 37
 διαφορά δυναμικού 3
 διαφωνία 251
 διεθνής συμβουλευτική δργάνωση τηλεπικοινωνιῶν 180
- διηλεκτρικό 38
 δίμιτη περιέλιξη 83
 D.I.N. ρωστήρα 86
 δίοδος κρυσταλλική 191
 διπλοπαροχή 324
 δίσκος έπιλογής 252
 δύναμη ήλεκτρεγερτική 231
 δυναμικό 4
- “Εδρα” έπαφῶν 295
 είδη κέντρων 75
 έκφρτιση άκιδογενής 201
 έκφρτιση συσσωρευτῆ 231
 έλασμα πολικό 127
 έλάχιστη τιμή θερμοῦ δυντιστάτη 34
 έναλλακτήρας πόλων 148
 ένεργεια 59
 ένεργό τύλιγμα 75
 ένταση 3, 5
 ένταση διεγέρσεως ρωστήρα 81
 ένταση ίχου 171
 ένταση μαγνητικοῦ πεδίου 60, 65
 έξομαλύνση 246
 έπαγωγή 61
 έπαφέα είδη 91
 έπαφέα δπλισμός 127
 έπαφέα δπλισμός συρόμενος 91
 έπαφέας δξονικός w 299
 έπαφέας δεκάδων dk 300
 έπαφέας δεκάτου ἀνυψωτικοῦ βήματος K₀ 301
 έπαφέας διπλός 100
 έπαφέας έκκεντρων 288
 έπαφέας έκστροφής 299
 έπαφέας κατευθυντικός 298, 301
 έπαφέας κεφαλικός 298
 έπαφέας κx 302
 έπαφέας παλλαδίου 103
 έπαφέας περιστροφής 300
 έπαφέας ρωστήρων 89
 έπαφέας συνοπτικῶν συνδέσεων sk 289, 300
 έπαφέας ύψοστροφικοῦ έπιλογέα 295
 έπαφεῖς συρόμενοι 92
 έπαφέων λειτουργία 92
 έπαφική πίεση 98
 έπαφοδοτικοὶ θρόμβοι 101
 έπιβράδυνση διεγέρσεως 114
 έπιλογέας βηματοπορικὸς περιστροφικός 265
 έπιλογέας θηρευτικός 293
 έπιλογέας κινητηριακὸς περιστροφικός 270
 έπιλογέας περιστροφικός 264, 270
 έπιλογέας strowger 295
 έπιλογέας ύψοστροφικός 295
 έπιλογή έλευθερη 268, 291
 έπιλογή καταναγκαστική 268
 έπιρρευμα διακοπής 64
 έπιφανειακός τρανσίστορ 195
 E.S.K. μὲ έπαφεῖς εύγενῶν μετάλλων 123
 έσχάρα G1 (δδηγός) 158

- έσχάρα G2 (προστατευτική) 159, 160
 έσχάρα G3 (πεδήσεως) 162
 έτικέττα ρωστήρα 84
- Ζεῦγος 19, 20
 ζύγωμα 127
 ζύγωμα μαγνητικό 73
- Η.Ε.Δ. συσσωρευτῶν 231
 ήλεκτρική θωράκιση 223
 ήλεκτρόδια μικροφωνικά 177
 ήλεκτρολύττης 224
 ήλεκτρόνια 2
 ήλεκτρόνια δευτερογενή 160
 ήλεκτρόνια σθένους 188
 ήλεκτρονίων άπόδοση 157
 ήλεκτρονίων έκπομπή 155
 ήλεκτρονίων πτορεία 5
 ήλεκτρονίων ταχύτητα 155
 ήμιαγωγοί τύπου p 191
 ήμιαγωγοί τύπου pn 193
 ήμιαγωγός 32, 188
 ήμιαγωγός n 190
 ήχηρότητα τηλεφώνου (κατηγορίες) 186
 ήχητικός ούδες 171
 ήχητική πίεση διεγέρσεως 171, 174
- Θειϊκό δέν 229, 230
 θερμικό σύστημα 210
 θερμοεπαφέας 152
 θερμοκρασία έκπομπής ήλεκτρονίων 155
 θερμοκρασίας έξουδετέρωση 152
 θερμορωστήρες 152
 θερνεβίδης 34
 θέση άνάπτυλας 292
 θρόμβοι (έπαφοδοτικοί) 101, 105
 θωράκιση ήλεκτρική 223
- Ίκριοσειρά 319, 320
 Ίκριωμα 319
- Καθοδήγηση διεκάδας 291
 κάθιδος 15
 κάλυκας έδρασεως 272
 καλώδια έγκαταστάσεων 14
 καλώδια έξωτερικά 15
 καλώδια μετρήσεων 15
 καλώδια δρυχείων 17
 καλώδια πλαστικά 15
 καλώδια σημάνσεων 15
 καλώδια συνδεσμολογιῶν 13
 καλώδια συνδρομητικά 16
- καλώδια - συντομογραφίες 16
 καλώδια τηλεφωνικά 17
 καλώδια, τιμές άντιστάσεων 263
 καλώδια, τρόπος άριθμήσεως Δγωγῶν 17
 καμπύλες δινορθωτή 206
 καμπύλες λειτουργίας 162
 καμπύλες μαγνητίσεως 59
 καμπύλες χαρακτηριστικές λυχνίδων 46, 162
 καταληπτότητα συλλαβική 187
 καταληπτότητα φραστική 187
 κατασκευαστικά στοιχεία πού μοιάζουν με ρωστήρες 145
 κατασκευαστικός χαρακτηρισμός 86
 κάψα δικουστικοῦ 181
 κάψα μικροφώνου 180
 κέντρα αύτόματα 316
 κέντρο έπιλογέων 316
 κέντρο κεντρικής συστοιχίας 315
 κέντρο με περιστροφικούς έπιλογες 327, 328
 κέντρο τοπικής συστοιχίας 312, 313
 κινητήρα θέση 279
 κινητήρας άριστερόστροφος 278
 κινητήρας δεξιόστροφος 278
 κινητηριακοί έπαφεις 273
 κινητηριακός μηχανισμός 278
 κινητηριακός περιστροφικός έπιλογέας 270
 κινητηριακός περιστρ. έπιλογές εύγενῶν μετάλλων 278
- κλαδοπαροχική διάταξη 325
 κλάση ήχηρότητας 181
 κλησιθήρας 293, 316, 318
 κόρος μαγνητικός 59
 κράματα μετάλλων 103
 κρυσταλλική δίοδος 191
 κρυσταλλικός φωρατής 188
 κύκλωμα βαθμονομήσεως SFERT 181
 κύματα ήχητικά 171
 κυματόρρευμα 199
 κώδικας χρωμάτων 31
 κώδων έναλλασσομένου ρεύματος 141
- Λογάτομα (πίνακας) 187, 188
 λυχνία άγαγγελίας κλήσεως (AL) 315
 λυχνία με νήμα μεταλλικό 215
 λυχνία περάτος (SL) 316
 λυχνία σημάτων 215
 λυχνίδα διοδική (διπολίδα) 155

- λυχνίδα πενταδική (πενταπολίδα) 160
 λυχνίδα τετραδική (τετραπολίδα) 160
 λυχνίδα τριοδική (τριπολίδα) 158
 λυχνίδας κλίση (S) 166
 λυχνίδας τριοδικής χαρακτηριστικές καμπύλες 163
 λυχνίδες άμεσου πυρακτώσεως 157
 λυχνίδες ήλεκτρικὲς 157
 λυχνίδες ήλεκτρονικὲς 153
 λυχνίδες μὲ ξυμεστή πυράκτωση 157
 λυχνίες 215
 λωρίδες διμεταλλικὲς 152
- Μαγνήτης έκταμιεύσεως 310
 μαγνήτης εύθύγραμμος 57
 μαγνητική διεπερατότητα 89
 μαγνητικό σύστημα 210
 μαγνητισμός παραμένων 89
 μανδύας χάλκινος 110
 μεμβράνη 177
 μεμβράνη μεταλλική 178
 μεταβίβαση ήχου ήλεκτρική 142
 μεταλλάκτης σύγγελτήρων πτώσεων Τ.Σ. 241
 μεταλλάκτης κορδονίων 331
 μεταλλάκτης μονοκορδονίος 331
 μεταλλάκτης προτακτικός 331
 μεταλλάκτης τηλεφωνητριακός 331
 μετασχηματιστής 68
 μεταφορέας 73
 μεταφορέας σταυζευκτικός 332
 μετρήσεως γέφυρα 220
 μέτρηση γειώσεως 220
 μετρητής συνδιαλέξεων 147
 μηδενική θέση 269
 μῆκος κύματος ήχου 169, 171
 μηχανὲς κλήσεως καὶ σημάτων (MKS) 241
 μηχανικὴ σημάδευση 290
 μηχανισμὸς ζεύξεως 265, 295
 μηχανισμὸς πορειακὸς 270
 μικρομπάρ 171
 μικρόφωνα διαμήκους ρεύματος 175
 μικρόφωνα ἔγκαρσίου ρεύματος 176
 μικροφωνικὴ κάψα 176
 μικρόφωνο 168
 μικρόφωνο άνθρακος 173
 μικρόφωνο ήλεκτροδυναμικό 179
 μικρόφωνο ήλεκτρομαγνητικό 178
 μικρόφωνο τρανσίστορ 179
 μικροφώνου ἀπόδοση 176
 μικροφώνου ήλεκτρόδια 177
- μικροφώνου κατασκευὴ 173
 μικροφώνου χαρακτηριστικὰ 176
 μονάδα πλεγμένη ἢ συνεστραμμένη 21
 μοναδοπορεία (ἀπλή ἢ βηματοπορεία) 295
 μονοτύμπανος μετατροπέας 241
 μονωτήρας 36
 μονωτικά (πίνακας τιμῶν) 36
 μόρια 2
- Neha 328
 νέπερ (πίνακας μετατροπῆς) 321, 322
 ντεσιμπέλ (db) 322
- ‘Οδηγὸς ἐσχάρας 158
 δμάδες ἀπό κατασκευαστικὰ στοιχεῖα 238
 δξείδια ἀργύρου 111
 δπλισμὸς 88, 272
 δπλισμὸς κινητήρα 272
 δπλισμὸς κινητηριακοῦ ἐπιλογέα 88
 δπλισμοῦ διαδρομὴ 94
 δπτικὸ σῆμα ἀστεροειδὲς 146
 δπτικὸ σῆμα λωρίδας 145
 οὐδὸς ήχητικὸς 171, 173
 οὐδὸς πόνου 173
 ούρανοειδῆς (ἀντιστάτης) 34
 ούρντος (ἀντιστάτης) 34
- Παλμογράφος 253
 παλμοδιτικὴ καθοδήγηση 277
 παλμοεγγραφέας 253
 παλμοεπαναλήπτης 309
 παλμοῦ σχέση 254
 παραμένων μαγνητισμὸς 55, 89
 πεδίο μαγνητικὸ 54
 πεδίο ρεύματος μὴ διεγέρσεως 78
 περιστροφὴ 290, 297
 περιστροφὴ ἐλεύθερη 291
 περιστροφικὸ ἢ ἀστεροειδὲς δπτικὸ σῆμα 146
 πηνίο ἐπαγωγικὸ 74
 πηνίο μὲ διάκενο ἀέρος 57
 πηνίο στραγγαλιστικὸ 54
 πίεση ἐπάνω στὸ ὑποστήριγμα 99
 πίεση ἐπαφικὴ 98
 πίεση ήχητικὴ 171
 πινακίδια ρωστήρων 93
 πλάκες ἀφορμάριστες 229, 230
 πλάκες φορμαρισμένες 229
 πλακίδια (ἐλάσματα) ἐπαφῶν 295
 Planté 229

- πλεγμένη ή συνεστραμμένη μονάδα 21
 πλέξη άστεροτετραδική 21
 πλέξη διπλούευκτική 21
 πλέξη πενταδική 21
 πόλωση στοιχείου 227
 πομπός 196
 πομπού συνδεσμολογία 198
 πορεία δοκιμαστική 293
 πορεία έλευθερη 290
 πορειακός μηχανισμός 270
 προέευκτικά μηχανήματα 324
 πρωτογενή ήλεκτρικά στοιχεία 223
 πρωτογενή στοιχεία 70
 πτερύγια - Αριθμοί 105
 πτερύγια έπαφοδοτικά 89, 97
 πτερύγια έπαφοδοτικά, πίεση 103
 πυκνότητα μαγνητικῶν γραμμῶν 67
 πυκνωτής 38
 πυκνωτής άποσβέσεως σπινθήρων 106
 πυκνωτής ήλεκτρολυτικός 48
 πυκνωτής ήλεκτρολυτικός μή πολωμένος 52
 πυκνωτής μεταλλικού περιβλήματος 44
 πυκνωτής μετάλλου - χάρτου 47
 πυκνωτής μὲν χαμηλή έπαγωγὴ 47
 πυκνωτής ρολλαρισμένος 46
 πυκνωτής τυλιγμένος 46
 πυράκτωση ἄμεση 157
 πυράκτωση ἔμμεση 157
 πυρήνας σιδερένιος 88
 πυρολουσίτης 227
- Ρεῦμα** 5
 ρεῦμα διεγέρσεως 78
 ρεῦμα ἐκκινήσεως 162
 ρεῦμα ἐναλλακτήρων 130
 ρεῦμα κορεσμοῦ 157
 ρεῦμα λειτουργίας 78
 ρεῦμα μή διεγέρσεως 78
 ρεῦμα πτώσεως 78
 ρεῦμα - ταχύτητα διαδόσεως 11
 ρευματική καθοδήγηση 145
 Ritter J. W. (803) 227
 ροή μαγνητική 64, 79
 ροπή στρέψεως 274
 ρύθμιση πτερυγίων 94
 ρύθμιση χρόνου πτώσεως 111
 ρυθμιστής 252
 ρωστήρα, ἐνταση διεγέρσεως 81
 ρωστήρας βαθμιδωτός 150

- ρωστήρας ἐναλλασσομένου ρεύματος 138
 ρωστήρας ἐναλλασσομένου ρεύματος σὲ φασική ἀπόκλιση 129
 ρωστήρας ἐπιλογικός 148
 ρωστήρας κλήσεως 139, 158
 ρωστήρας μή ἐπηρεαζόμενος ἀπὸ τὸ ἐναλλασσόμενο ρεῦμα 140
 ρωστήρας Τ 143
 ρωστῆρες 74, 75
 ρωστῆρες βραδείας διεγέρσεως 114
 ρωστῆρες βραδύπτωτοι 109
 ρωστῆρες διπλοὶ 89
 ρωστῆρες κρατητικοὶ 150
 ρωστῆρες κυλινδρικοὶ 72, 73, 90
 ρωστῆρες μικροὶ 80
 ρωστῆρες πλακὲ 75
 ρωστῆρες πολωμένοι 141
 ρωστῆρες ταχείας διεγέρσεως 120
 ρωστῆρες ταχείας πτώσεως 118, 119
 ρωστῆρες ταχεῖς μὲν ἐπαφεῖς εὐγενῶν μετάλλων 123, 125, 126
 ρωστηριακὸς διακόπτης 238
 ρωστηριολωρίδες 127
 ρωστήρων Ἰσχὺς 88, 93
 ρωστήρων δρια 84
 ρωστήρων τεχνικά στοιχεῖα 85
 ρωστήρων τύλιγμα 75
- Σειρές πτερυγίων 89
 σῆμα ἀκουστικό 241
 σῆμα έλευθέρου 241
 σῆμα ἐπιλογῆς 241
 σῆμα κατειλημένου 241
 σῆμα κέντρου 241
 σῆμα διπτικὸ μὲν καθοδηγητικὲς ρευματωθήσεις 147
 σημάδευση ήλεκτρική 292
 σημεῖο ἀποζεύξεως (ρωστήρα) 82
 σημεῖο διεγέρσεως (ρωστήρα) 78, 82
 σημεῖο ζεύξεως (ρωστήρα) 81
 σημεῖο πτώσεως (ρωστήρα) 78, 82
 σίδηρος μαγνητικὰ κορεσμένος 59
 σπινθήρα σβύσιμο 104
 σπινθήρας διακοπῆς 104
 στοιχεῖα ἀντιτατικά 236
 στοιχεῖα δευτερογενὴ (συσσωρευτῆς) 228
 στοιχεῖα ήλεκτροχημικά 223
 στοιχεῖα ξηρὰ 227
 στραγγαλιστικὸ πηνίο ρυθμιστικὸ 250
 συλλαβικὴ καταληπτότητα 187

- συλλέκτης 196
 σύμβολα έπαφέων 95, 96, 97
 συνδέσεις δευτερεουσῶν ἐγκαταστάσεων 326
 σύνδεση λυομένη 8
 σύνδεση συγκολλητική 8
 σύνδεση τηλεφωνική 261
 συνδεσμολογία βασική πομποῦ EGS 198
 συνδεσμολογία καθοδικής βάσεως (K.B.S.) 197
 συνδεσμολογία τετράχρονη 305
 συνδεσμολογία τρίχρονη 302
 συνδεσμολογικά κριτήρια 261
 σύρματα 9
 σύρματα ἑσωτερικῶν ἐγκαταστ. 14
 σύρματα μὲ μόνωση ἀπό μετάξι-βερνίκι 12, 13
 σύρματα πολύκλωνα συνδέσεων 13
 σύρματα συνδέσεων 12
 συσκευή ἔξωδικαιούχος 327
 συσσωρευτής (στοιχεῖα δευτερογενή) 228
 συσσωρευτής ἀλκαλικός 325
 συσσωρευτής Edison 325
 συσσωρευτής Νικελίου - Καδμίου 325
 συσσωρευτής χαλύβδινος 225, 235
 συσσωρευτής χάλυβος 235
 συστήματα κέντρων 312
 συστοιχία 223
 συστροφή 20
 συστροφή ἄγωγῶν 20
 SFERT 181
 σχέση μετατροπῆς τάσεως 71
 σῶμα 222
 σῶμα ἀντιπολωτικό 227
 Τάσεως διαιρέτης 71
 τάση 3
 τάση διαστάσεως 37
 τετράπολο 321
 τετράχρονη συνδεσμολογία 305
 τεχνικά στοιχεία συσσωρευτῶν 232
 τηλεφωνικές μικρολυχνίες 215
 τηλεφωνική ἐγκατάσταση δευτερεύουσα 328
 τηλεφωνική συσκευή 261
 τηλεφωνικοί προστατευτικοί διακόπτες 210
 τρανσίστορ 195
 τράπεζα ἐπαφοδοτική 265
 τρίχρονη συνδεσμολογία 302
 τρόπος τροφοδοτήσεως τηλεφώνου 255
 τροφοδότηση ἀπό κεντρική συστοιχία 255
 τροφοδότηση δακτυλιοειδής 256
 τροχός τόνου 245
 Τ.Σ. 315
 Τ.Σ. τροφοδότηση 255
 τύλιγμα 75
 τύλιγμα ἀεργο 83
 τύλιγμα διαφορικό ἢ συμμετρικό 85
 τυλιγμάτων ρωστήρα ἀριθμηση 84
 'Υλικά μονωτικά 36
 ύλικό θρόμβου ἐπαφῆς 109
 ύλικού μετανάστευση 106
 Φαινομενική ἀντίσταση 184
 φασική ἀπόκλιση 134
 φασική ἀπόκλιση ἐπαγωγική 137
 φασική ἀπόκλιση χωρητική 137
 φορτίο ἡλεκτρικό 3
 φόρτιση ρυθμιστική 250
 φόρτιση ταχεία 249
 φών (PHON) 171
 φωρατής 201
 φωρατής κρυσταλλικός 188
 Χαρακτηρισμὸς συστοιχίας 227
 χημικά στοιχεῖα 223
 χλωριούχο ἀμμώνιο 227
 χρόνος διεγέρσεως 81
 χρόνος θερμάνσεως 157
 χρόνος πτώσεως 81
 χρόνος συνδέσεως 82
 Ψήκτρα 226
 ψηκτρονομή 294
 'Ωθοδετικὲς ώτίδες 98
 ώμ 5
 ώστική γέφυρα 94