

Η ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ ΣΤΙΣ ΣΠΗΛΕΣ

Λεω. Πετροχειρίου

Στην επίσκεψη ή εξέρευνηση μιᾶς ὁποσδήποτε μεγάλης σπηλιάς, τῆς ὁποίας τὸ βάθος ἢ ἡ διαμόρφωσις δὲν ἐπιτρέπει τὴν συνεννόησιν τῶν μέσα μετὰ τοὺς ἔξω τῆς σπηλιάς, ἀντιλαμβάνεται κανεὶς τὴν ἀνάγκη καὶ τὴν χρησιμότητα τῶν μέσων τῆς τηλεπικοινωνίας.

Τὰ μέσα αὐτὰ, κυρίως εἶναι τὸ ἑνσύρματο καὶ ἄσύρματο τηλέφωνο.

Μιὰ τηλεφωνικὴ ἐγκατάστασις ἑνσυρμάτου πρέπει νὰ ἱκανοποιῇ τοὺς ἑξῆς ὄρους:

1) Οἱ τηλεφωνικὲς συσκευὲς νὰ εἶναι εὐχρηστες, μικρὲς, ἐλαφρὲς καὶ στερεές.

2) Οἱ τηλεφωνικὲς γραμμὲς συνδέσεως νὰ εἶναι ἐλαφρὲς, στερεές, ἐπαρκoῦς ἀγωγιμότητος καὶ νὰ ἀπλώωνται καὶ μαθεύωνται εὐκόλα καὶ γρήγορα.

ΣΥΓΚΕΥΑΙ

Σὲ μιὰ συσκευὴ διακρίνομε τὰ ἑξῆς κύρια μέρη:

Τὸ μικρόφωνον, τὸν δέκτην, τὸ ἐπαγωγικὸν πηνεῖον, τὸ αὐστῆμα κλήσεως καὶ τὴν ἠλεκτρικὴν πηγὴν.

Τὸ μικρόφωνον μπορεῖ γὰ εἶναι μὲ σφαιρίδια ἄνθρακος ἢ σκόνη γραφίτου, ἀλλὰ συνοδεύεται ἀπαραίτητως μ' ἓνα διακόπτη, ἐν εἴδει μπουτόν, ὃ ὁποῖος ἐπιτρέπει νὰ τὸ παρεμβάλλωμε στὸ κύκλωμα ἢ νὰ τὸ ἀπομονώνωμε.

Τὸ μικρόφωνον συνδέεται ἐπαγωγικῶς μὲ τὸ κύκλωμα τῆς γραμμῆς.

Τοῦτο ἐπιβάλλεται γιατί ἂν τὸ συνδέσωμε ἀπ' εὐθείας μὲ τὴν τηλεφ. γραμμὴ, εἴμαστε ὑποχρεωμένοι νὰ χρησιμοποιήσωμε χονδρὰ καὶ βαρεῖὰ σύρματα καὶ ἠλεκτρικὴν πηγὴν μεγαλύτερας τάσεως, ποῦ θὰ μᾶς ἐπιβαρύνῃ μὲ βάρος καὶ ὄγκο (I).

Γιὰ δέκτην χρησιμοποιοῦμε ἀνάμικτα, ἀκουστικὰ τύπου ἄσυρμάτου (κᾶσα ἀντιστάσεως ἕως 4000 ὰμ) ἢ τηλεφωνικὰ κοινὰ.

Τὰ ἀκουστικὰ τύπου ἄσυρμάτου συνδέονται παράλ-

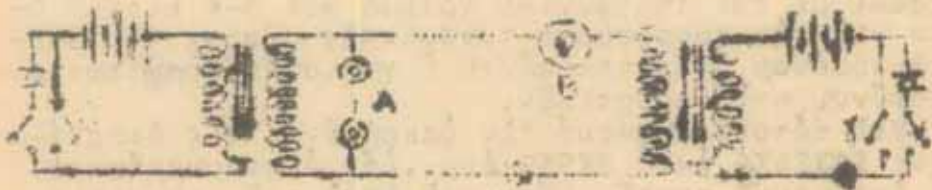
ληλα στο δευτερεύον-κύκλωμα γραμμής (σχ.Ι Α), τα κοινά τηλεφωνικά ακουστικά εν σειρά (σχ.Ι Β).

Το επαγωγικό πηνείο, που χρησιμοποιείται για την επαγωγική σύνδεση του μικροφώνου, είναι μετασχηματιστής ανοικτού μαγνητικού κυκλώματος συντελεστού $I:6$ περίπου, αντίστασεως πρωτεύοντος γύρω στο $1 \text{ } \Omega$ και δευτερεύοντος γύρω στα $200 \text{ } \Omega$.

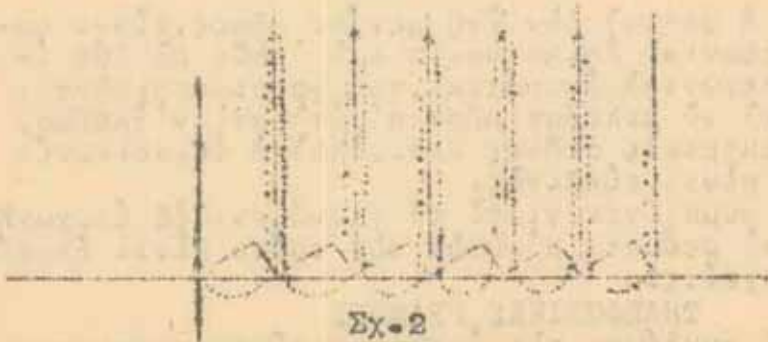
Χάρης στην σύνδεση αυτή επιτυγχάνουμε εκτός άλλων πλεονεκτημάτων και μείωσι στο ελάχιστο των απωλειών της γραμμής, (διότι κυκλοφορεί στο δευτερεύον και στην γραμμή ρεύμα υψηλής τάσεως και χαμηλής έντάσεως) ως και απλούστατο και ικανοποιητικό σύστημα κλήσεως.

Πράγματι προσαρμόζοντας στον πυρήνα του επαγωγικού πηνείου ένα βομβητή, μπορούμε κατά βούλησι να βραχυκυκλώσωμε το μικρόφωνο με ένα ειδικό μπουτόν (σχ.Ι β, γ), ώστε να δίδεται επαρκές ρεύμα στο πρωτεύον του επαγωγικού πηνείου και να λειτουργή ο βομβητής.

Στην περίπτωση αυτή, στο μέν πρωτεύον κυκλοφορεί ρεύμα της μορφής της καμπύλης του σχ.2. Είς το δευτερεύον κυκλοφορεί ρεύμα έξ επαγωγής της μορφής της στικτής καμπύλης στο ίδιο σχήμα.



Σχ.1



Σχ.2

Τὸ ἀνωτέρω ἐξ ἐπαγωγῆς ρεῦμα στὸ δευτερευόν κύκλωμα χαρακτηρίζεται ἀπὸ "αἰχμὲς" ὑψηλῆς σχετικῶς τάσεως καὶ χαμηλῆς ἐντάσεως, οὕτως ὥστε φθάνει στὸν καλούμενο δέκτη χωρὶς ἀξιόλογες ἀπώλειες καὶ παράγει βόμβο ἰσχυρότατο, ἀλλ' ἀκίνδuno γιὰ τὰ ἀκουστικά.

Ὁ ἴδιος βόμβος ἀκούεται ταυτόχρονα καὶ στὸ ἀκουστικὸ τοῦ καλοῦντος.

Κατὰ τὴν διάρκειαν τῆς ὁμιλίας ὁ βομβητὴς αὐτὸς ἐνῶ διατηρεῖ τὸ μικροφωνικὸ κύκλωμα κανονικῶς κλειστὸ, δὲν λειτουργεῖ, γιὰτὶ τὸ μικροφωνικὸ ρεῦμα εἰς ἀνίσχυρο νὰ τὸν κἀνῃ νὰ λειτουργήσῃ.

Αὐτὸ τὸ σύστημα τῆς κλήσεως μᾶς ἀπαλλάσσει καὶ ἀπὸ ἐντὶ εὐπιθῆδες ὄργανα καὶ πηγὴ συχνῶν βλαβῶν, τὸν τύττοματο ρυθμιστῆ, ποῦ εἶναι ἀπαραίτητο στὶς συνειθισμένους τηλεφωνικὰς συσκευὰς.

Ὡς ἠλεκτρικὴ πηγὴ χρησιμοποιοῦμε μίαν στήλη τρέπης, πλακέ σὲ κἀθε τηλεφωνικὴ συσκευῆ. Ἡ στήλη αὐτὴ, ἂν εἶναι καλῆς ποιότητος, μπορεῖ νὰ μᾶς ἐξυπηρετήσῃ πολλὰς ὥρας.

Γενικῶς συχνὰς καὶ παρατεταμένους κλήσεις ἐξαιτλοῦν τὴν στήλη γρηγορώτερα.

Τέλος στὰ ἀπαραίτητα ὄργανα συμπληρώσεως τῆς συσκευῆς πρέπει ἰκδμη νὰ προσθέσωμε δύο ὄργανα συνδέσεως μὲ τὴν τηλεφωνικὴ γραμμὴ καὶ 3-4 εἰδικὰ ὄργανα γιὰ τὴν προσαρμογὴ τοιπολικῆς φέσσας τοῦ συνδεδεασμένου μικροτηλεφώνου ἢ χωριστῶν βυσσῶντων μικροφώνου καὶ ἀκουστικῶν.

Μιὰ τέτοια συσκευὴ δὲν ὑπερβαίνει τὶς διαστάσεις 13X16X5 ἐκ. ἢ 8X9X3 ἐκμ., ἐὰν ἐξοικονομήσωμε τὸ ἐπαγωγικὸ πηνεῖο μέσα στὴ λαβὴ τοῦ μικροτηλεφώνου.

Ὅταν ἡ σπηλιὰ δὲν ἔχῃ μεγάλον μῆκος, εἶναι δυνατὴ τηλεφωνικὴ ἐπικοινωνία καὶ πλῶς μὲ δύο ἰσχυρὰ τηλεφωνικὰ ἀκουστικά, ποῦ χρησιμοποιοῦνται ἐναλλάξ γιὰ νὰ μιλοῦμε μέσα σ' αὐτὰ καὶ ν' ἀκούμε, χωρὶς ἠλεκτρικὰς στήλας κλπ., ἀλλὰ ἡ ἐπικοινωνία τότε δὲν εἶναι εὐκρινῆς.

Τοῦτο συμβαίνει, γιὰτὶ τὰ γεννώμενα ἐξ ἐπαγωγῆς τηλεφωνικὰ ρεῦματα μ' αὐτὸν τὸν τρόπο εἶναι ἐλαχίστης ἐνεργείας.

ΤΗΛΕΦΩΝΙΚΕΣ ΓΡΑΜΜΕΣ

Γιὰ νὰ συνδέσωμε τὶς ἀνταποκρινόμενες τηλεφωνι-

κῆς συσκευῆς χρησιμοποιούμε δύο τρόπους καὶ δύο εἴδη σύρματος.

Ο πρῶτος τρόπος εἶναι μὲ διπλῆ γραμμὴ (μεταλλικὸ κύκλωμα) καὶ ὁ δεύτερος μὲ μονὴ γραμμὴ (κύκλωμα διὰ γῆς).

Ἡ χρησιμοποίησις διπλῆς γραμμῆς παρουσιάζει τὰ ἑξῆς πλεονεκτήματα:

1) Ἐφασφαλίζει σταθερώτερη ἐπικοινωνία χωρὶς παρῶσιτα 2) Ἐὰν ἡ μόνωσις τῶν συρμάτων φθαρῆ σὲ μερικὰ σημεῖα, σπανίως ἐπηρεάζεται ἡ ἐπικοινωνία 3)

Ἡ ἐπικοινωνία πραγματοποιεῖται χωρὶς χρονοτριβὴ ὅπουδήποτε καὶ ὅπουδήποτε καὶ ἂν ἀπλωθοῦν τὰ σύρματα.

Τὰ μειονεκτήματα αὐτῆς εἶναι:

1) Ὅτι μᾶς ἐπιβαρύνει μὲ διπλὸ βάρος καὶ ὄγκο 2) Ὅτι αἱ βλάβαι, ποὺ ὀφείλονται στὴν τηλεφωνικὴ γραμμὴ δὲν βρίσκονται εὐκόλα 3) Ὅτι ὁ τηλεφωνητῆς ποὺ κινεῖται μέσα στὴ σπηλιὰ εἶναι κυριολεκτικὰ δέσμιος τῆς τηλεφωνικῆς τοῦ γραμμῆς, ἡ ὁποία μπλέκεται εὐκόλα στὶς ἀνωμαλίες τῶν τοιχωμάτων κλπ.

Τὰ μειονεκτήματα αὐτὰ δὲν ἐξουδετερώνονται.

Ἐπὶ δεύτερο τρόπο χρησιμοποιούμε ἀντὶ γιὰ δευτέρου γραμμῆ, τὸ ἑδάφος καὶ μάλιστα τῆς σπηλιᾶς, ποὺ εἶναι πολὺ συχνὰ ὑγρὸ καὶ ἐπομένως ἰδεώδες γι' αὐτὸ τὸ σκοπὸ.

Τὰ πλεονεκτήματα αὐτοῦ τοῦ τρόπου εἶναι τὰ ἑπόμενα:

1) Ἐλαττῶν βάρος καὶ ὄγκος σύρματος 2) εὐκολία καὶ ἀπλότης στὸ ἀπλωμα τῆς τηλεφ. γραμμῆς, 3) εὐκολία καὶ ταχύτης στὸν ἐντοπισμὸ βλάβης τῆς γραμμῆς καὶ 4) εὐκολία μετακινήσεως τοῦ τηλεφωνητοῦ, ποὺ βρίσκεται μέσα στὴ σπηλιὰ καὶ μάλιστα χωρὶς νὰ διακόπτεται ἡ ἐπικοινωνία.

Τὰ μειονεκτήματα τοῦ εἶναι 1) ἡ προσγείωσις, τῆς συσκευῆς, ποὺ βρίσκεται ἔξω ἀπὸ τὴν σπηλιὰ, ἀπαιτεῖ ἐκλογὴ καταλλήλου ἑδάφους, 2) ὅτι ἡ φθορὰ τῆς μόνωσης τοῦ σύρματος τῆς γραμμῆς μπορεῖ νὰ ἔχη ὡς συνέπεια τὴν διακοπὴ τῆς ἐπικοινωνίας καὶ 3) ὅτι φέρει σχετικὴν δυσκολίαν στὴν ἐπικοινωνία, εὐτυχῶς σπανίως, τὸ ἄκουσμα παρασῆτων, ὀφειλομένων σὲ ἠλεκτροχημικὴ δράση στὰ μεταλλικὰ ἀντικείμενα λήψεως τῆς γῆς καὶ στὰ τελλοῦρεια ρεύματα (τὰ τελλοῦρεια

ρεύματα έχουν την μεγαλύτερη έντασή τους, όταν υπάρχουν Πολικό Σέλας, γενικώς μαγνητικές θύελλες, σεισμοί, θύελλες, καταιγίδες κλπ.). (2)

Τὰ μειονεκτήματα αυτά εξουδετερώνομε με διάφορα μέσα.

Αν τὸ ἔδαφος ἔξω ἀπὸ τὴν σπηλιά, εἶναι πετρωδές καὶ γενικὰ ἀκατάλληλο γιὰ λήψι γῆς, μπορούμε νὰ χρησιμοποιήσωμε τὴν ἄκρη τῆς μεταλλικῆς τυχὸν σκάλας, ποὺ χρησιμοποιοῦμε γιὰ κατέβασμα στὴν σπηλιά. Ἄν αὐτὸ εἶναι ἀδύνατο, χρησιμοποιοῦμε μερικὰ μέτρα μονοῦ σύρματος ὀπλισμένου, ἐνώνοντες στὸ ἕνα ὄριο τῆς συσκευῆς, τὴν ἀρχὴ τοῦ σύρματος καὶ στὸ ἄλλο τὸν ὀπλισμό του. Ἀπὸ τὸ τέλος τοῦ σύρματος αὐτοῦ συνεχίζομε τὴν τηλεφωνικὴ μας γραμμὴ μέσα στὴ σπηλιά, φροντίζοντες ὁ ὀπλισμὸς τοῦ σύρματος αὐτοῦ, ποὺ ἀπλώνεται μέσα στὴ σπηλιά, ν' ἀκουμπᾷ στὰ ὑγρὰ τοιχώματά τῆς ἢ νὰ περνᾷ ἀπὸ μιὰ λακοῦβα νεροῦ, ἢ νὰ εἶναι δεμένος με' ἕνα φιλὸ σύρμα σ' ἕνα καρφί, ποὺ καρφώνομε ἐπίτηδες ὅπουδήποτε μέσα στὴ σπηλιά. -

Ὅσο γιὰ τὴν προσγειώσι τῆς συσκευῆς, ποὺ βρίσκεται μέσα στὴ σπηλιά, χρησιμοποιοῦμε μιὰ ράβδο προσγειώσεως, τὴν ὁποίαν ἢ ρίχνομε σὲ λακοῦβα με νερὸ, ἢ τὴν μπήγομε σὲ ὑγρὸ ἔδαφος (χῶμα ἢ ἄμμο), ἢ τυλίγομε 2-3 βόλτες στὴν ἀρβύλα μας (νὰ περνᾷ ἀπὸ τὴν σόλα) σύρμα χάλκινο, πολὺκλώνο, γυμνὸ (σὰν τῆς κεραίας ραδιοφῶνων), τοῦ ὁποίου τὴν ἄλλη ἄκρη ἐνώνομε με' τὸ ὄριο τῆς συσκευῆς.

Με' τὸν τρόπο αὐτὸ τὰ παράσιτα, ποὺ εἶναι εὐτυχῶς σπάνια, δὲν μᾶς ἐμποδίζουν στὴν ἐπικοινωνία, γιὰτὶ ἢ ὀμιλίξ εἶναι ἀρκετὰ δυνατὴ, ὥστε νὰ τὰ καλύπτῃ.

Τὰ σύρματα, ποὺ χρησιμοποιοῦμε, εἶναι γενικῶς ἀτσάλενια, πολὺκλώνο με' I-² κλώνους χάλκινους, χονδρὰ με' ἰσχυρὴ μόνωσι ἢ φιλὰ με' ἐλαφρότερη μόνωσι.

Τὰ χονδρὰ, ποὺ ἔχουν μεγαλύτερη ἀντοχὴ σ' ἐφελκυσμὸ, χρησιμοποιοῦμε στὶς σπηλιές-βάραθρα, ἐνῶ τὰ φιλὰ προτιμοῦμε στὶς ἄλλες σπηλιές καὶ μάλιστα σ' ἐκείνες, ποὺ ἔχουν μεγαλύτερο μῆκος.

Τὸ φιλὸ σύρμα τυλίγεται εὐκόλα σὲ εἰδικὴ μεταλλικὴ τροχαλία, με' τὸ σῶμα τῆς ὁποίας ἐνώνομε τὴν μιὰ ἄκρη του. Τὴν ἄλλη ἄκρη, ποὺ ξετυλίγεται, ἐνώνομε με' τὴν ἐξωτερικὴ συσκευὴ.

Ἔτσι εἶναι δυνατὸ νὰ μὴ διακόπτεται ἡ ἐπικοινωνία τοῦ κινουμένου τηλεφωνητοῦ μέσα στὴ σπηλιά

μὲ τὸν ἔξω καὶ νὰ μὴ παρουσιάζεται δυσκολία καὶ χασμῆρι ἐπὶ ἀπλωμα καὶ μάζευμα τοῦ σὺρματος.
Ἡ περιγραφόμενος ἀνωτέρω τρόπος τηλεφωνικωνίας εἶναι ὁ εὐκολώτερος, ἀσφαλέστερος καὶ σταθερώτερος ἄλλοτε θὰ λάβωμε τὴν εὐκαιρία νὰ ἐσχωληθοῦμε μὲ ἄλλους.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Βασιζόμενοι στὸν κατὰ προσέγγιση τύπος

$$I' = \frac{E \sigma(\chi)}{R^2}$$

ἔπου I' = διαφορά ἐντάσεων μικροφωνικοῦ κυκλώματος ἀπὸ τὴν κατάστασιν ἡρεμίας στὴν κατάσταση ὀμιλίας.

$E = \text{H.E.Δ.}$ τῆς ἡλ. πηγῆς $\sigma(\chi)$, συνάρτησις, ποὺ παριστᾷ τὴς μεταβολὰς τῆς τηλεφ. ἀντιστάσεως κατὰ τὴν ὀμιλία καὶ $R =$ ἄθροισμα ἀντιστ. δέκτου, ἡλ. πηγῆς καὶ τηλεφ. γραμμῆς ἐλαττώνομε ἐπὶ μίνιμουμ τὸ R , μὲ τὴν ἐπαγωγικὴν ζεθεῖη, ἐνῶ ταυτόχρονα μποροῦμε νὰ χρησιμοποιήσωμε ἡλ. πηγὴ μικρῆς H.E.Δ.

Ἡ χρῆσις μάλιστα ἡλ. στήλης τέλει ἔχει ὡς ἀποτέλεσμα καὶ τὴν ἐλάττωσιν τοῦ R , σὲ σημαντικὸ βαθμὸν.

Ἔτσι καταλήγει νὰ ἐξαρτᾶται ἡ διαφορά I' ἀπὸ τῆς συνάρτησιν $\sigma(\chi)$, ποὺ ἔχει πολὺ καλὰς τιμὰς σὲ καλὴ ποιότητα μικροφώνου.

R. Dreyfus La Téléphonie

2 M. Mathias Traité d' Electricité Atmosphérique et Tellurique

RESUME

LA COMMUNICATION TELEPHONIQUE DANS LES GROTTES
Pour assurer une communication entre les explorateurs des grottes on sert des appareils spéciaux.

Les caractéristiques des ces appareils sont: solidité, stabilité de fonctionnement, installation facile et rapide et dimensions petites.

Pour la téléphonie à fil, on sert, hors des organes ordinaires, un vibreur, fonctionnant sur la bobine

d'induction, qui fait l'appel.

On emploie une ligne téléphonique à un fil, en fermant le circuit par la terre, dont sa prise est facile dans les grottes humides.

Leo. Petrochilos