

## ΕΠΙΣΤΟΛΑΙ

## ΠΡΟΣ ΤΗΝ ΣΥΝΤΑΞΙΝ

Περὶ τῆς Ἐφευρέσεως  
τοῦ «Ραντάρ»

Φίλε κύριε Διευθυντά,

Ἐξ ἀφορμῆς τῆς σχετικῆς νύξεως εἰς τὸ ἄρθρον «Ραντάρ καὶ Ἰονδοφαίρα» τοῦ τεύχους Ἰουλίου 1948 τοῦ Α.Α., σὰς παρακαλῶ ὅπως εὐαρεστούμενοι φιλοξενησέτε εἰς τὸ ἔγκριτον περιοδικόν σας τὰς ἐξῆς διευκρινίσεις ὅσον ἀφορᾷ τὸ ἱστορικὸν τῆς ἐφευρέσεως τοῦ Ραντάρ.

1.—Ἡ πειραματικὴ ἀπόδειξις τῆς ἀνακλάσεως ἡλεκτρομαγνητικῶν κυμάτων, ἐπὶ τῆς ὁποίας βασίζεται ἡ ὁλοκλήρου τὸ Ραντάρ, ἀνάγεται ἤδη εἰς τὸν ἀνακαλύψαντα αὐτὰ, Η. Hertz (1886-1887), τοῦ δὲ Ραντάρ, ὡς ἐγνώσθη τὸ παρελθὸν ἔτος μόνον, εἰς τὸν Γερμανομηχανικὸν Hulsmeier, μετὰ προνομία εὐρεσιτεχνίας εἰς διαφόρους χώρας, ἀναγόμενα ἤδη εἰς τὸ ἔτος 1904<sup>1</sup>.

2.—Ἐφόσον ἡ ἀρχὴ τοῦ Ραντάρ ἦτο γνωστὴ ἤδη ἀπὸ τοῦ 1904, δύναται τις νὰ ἀναζητήσῃ τὸν λόγον δι' ὃν οὐχὶ μόνον δὲν ἐγένετο χρῆσις τῆς συσκευῆς ταύτης κατὰ τὸν πρῶτον παγκόσμιον πόλεμον, ἀλλὰ καὶ τὸν λόγον δι' ὃν ἐλάχιστα μόνον χῶραι εἶχον τὴν ἐν λόγῳ συσκευὴν ἐν χρῆσει, κατὰ τὴν ἐναρξίν τοῦ δευτέρου τοιούτου πολέμου (1939). Προτοῦ ὅμως ἐπιχειρήσῃ νὰ ἀπαντήσῃ εἰς τὸ ἐρώτημα τοῦτο, φρονῶ σκόπιμον νὰ διευκρινίσω κάπως ὁρισμένους τεχνικὰς πλευρὰς τῆς ὑποθέσεως.

3.—Κοινὸν χαρακτηριστικὸν ἀπάντων τῶν συστημάτων Ραντάρ εἶνε ἡ διὰ τῆς λήψεως τοῦ ὑπὸ τοῦ προσβαλλομένου ἀντικειμένου (ἀεροπλάνου, πλοίου κλπ.) ἀνακλωμένου κύματος, διαπίστωσις, περὶ τῆς ὑπαρξεως τοῦ ἐν λόγῳ ἀντικειμένου. Ἡ ἐκπομπὴ τοῦ κύματος δύναται νὰ γίνῃ εἴτε δι' ἀποτόμην, βραχυτάτης διαρκείας κρούσεων, ὅποτε, ἐκ τῆς διαφορᾶς

χρόνου μεταξὺ ἐκπομπῆς καὶ λήψεως τῆς αὐτῆς ἡλεκτρικῆς κρούσεως, ἐξάγεται ἡ ἀπόστασις τοῦ ἀντικειμένου, ἢ, διὰ συνεχοῦς ἐκπομπῆς τοῦ κύματος, ὅποτε ἐκ τῆς διαφορᾶς φάσεως καὶ ἐτέρων τιμῶν χαρακτηριστικῶν τοῦ ἀνακλωμένου κύματος, ἐξάγεται τὸ αὐτὸ ἀποτέλεσμα. Τὸ σύστημα τῶν μεμονωμένων ἡλεκτρικῶν κρούσεων εἶνε τὸ παλαιότερον καὶ ἐχρησιμοποίηθ' σχεδὸν ἀποκλειστικῶς κατὰ τὸν τελευταῖον πόλεμον. Τὸ σύστημα τῆς συνεχοῦς ἐκπομπῆς, ἐφαρμόσθη τὸ πρῶτον ὑπὸ Γάλλων, ἐπὶ τοῦ ὑπερωκεανείου «Normandie», κατὰ τὸ 1935, καὶ φαίνεται ὅτι πρόκειται νὰ ἐπικρατήσῃ εἰς τὸ μέλλον καὶ νὰ ἀντικαταστήσῃ τὸ σύστημα τῶν μεμονωμένων κρούσεων.

4.—Κοινόν, πάλιν, χαρακτηριστικὸν τῶν δύο μεθόδων εἶνε ἡ παραγωγὴ καὶ ἐκπομπὴ ὑψίστου ἡλεκτρομαγνητικῆς ἐνεργείας ὑπὸ σχετικῶς μεγάλῃ ἰσχύϊ. Ἡ παραγωγὴ τῆς ἐνεργείας ταύτης ὑπὸ τὴν ἀναγκαίαν μεγάλῃ καὶ σταθερὰν συχνότητα δύναται νὰ ἐπιτευχθῇ μόνον διὰ τῆς χρήσεως εἰδικῶν λυχνιῶν. Ὡς ἐκ τούτου, διὰ λόγους καθαρῶς τεχνικοῦς, ἀπεκλείετο ὁποδῆποτε ἡ χρῆσις τοῦ Ραντάρ κατὰ τὸν πρῶτον παγκόσμιον πόλεμον.

5.—Σήμερον γινώσκωμεν ὅτι τὸ καταλληλότερον μῆκος κύματος διὰ συσκευᾶς Ραντάρ εἶναι περίε τῶν 1.1 cm, μετὰ κατώτερον ὅριον 3 cm καὶ ἀνώτερον τοιοῦτον 51 cm. Οἱ Γάλλοι πρῶτοι (1935), μετὰ τὴν συσκευὴν τῆς S.F.R., διὰ τὴν ἀνίχνευσιν παγοβούνων ἐπὶ τοῦ «Normandie» ἐπέτυχον ἱκανοποιητικὴν λειτουργίαν, εἰς μῆκος κύματος 16 cm, ὅποτε, μετὰ ἰσχύϊ τῆς συνεχῶς γενομένης ἐκπομπῆς ὀλίγων μόνον δεκατῶν τοῦ ἐνός Watt, ἔσχον σαφὴ ἀποτελέσματα μέχρις ἀποστάσεως 10—12 χιλιομέτρων. Ἡ συσκευὴ αὕτη, εἰς τὴν ὁποίαν ἤδη ἐγένετο χρῆσις μικρῶν προβολέων ἐκπομπῆς καὶ λήψεως, ἀποτελεῖ, ἄνευ πάσης δυνατῆς ἀμφισβήτησεως, τὸ πρῶτον πραγματικὸν Ραντάρ, τὸ ἔχον τὰ κύρια χαρακτηριστικὰ μίᾳς συγχρόνου τοιαύτης συσκευῆς.

6.—Οἱ Γερμανοὶ, ὡς ἀπεδείχθη πρό τινος<sup>2</sup>, εἶχον, κατὰ τὴν ἐναρξίν τοῦ τελευταίου πολέμου, σχεδὸν τέλεια Ραντάρ, λειτουργούντα εἰς μῆκος κύματος 2,6—2,0

μέτρων, μετὰ στιγμιαίαν ἰσχύϊ ἐκπομπῆς, ἐκάστης κρούσεως, 15—20 kW μόνον, καὶ ἐμβέλειαν περὶ τοῦ 300 χιλιομέτρων. Ἐξ αἰτίας ὅμως τοῦ μεγάλου μήκους κύματος, οἱ Γερμανοὶ δὲν ἠδυνήθησαν νὰ κάμουν χρῆσιν προβολέων, καὶ ὡς ἐκ τούτου αἱ ἐγκαταστάσεις τῶν ἐκπομπῆς καὶ λήψεως ἦσαν μόνιμοι τοιαῦτα, ἐξαιρετικῶς μεγάλων διαστάσεων καὶ βάρους.

7.—Οἱ Ἀγγλοὶ καὶ οἱ Ἀμερικανοί, διὰ λόγους τοὺς ὁποίους περικτενεῖ νὰ ἐξετάσωμεν ἐδῶ, δὲν ἔδωσαν ἐγκαίρως τὴν δέουσαν προσοχὴν εἰς τὴν ὑπόθεσιν Ραντάρ. Οὕτω, κατὰ τὸ 1939, εὐρέθησαν μετὰ συσκευῆς λειτουργούσας εἰς μῆκος κύματος ἀρχετῶν μέτρων (μεταξὺ 9,5 καὶ 4,5), ὁγκώδεις καὶ μεγάλου βάρους, δι' ὧν ἠδύναντο, ὑπὸ ὁρισμένας προϋποθέσεις, νὰ προσδιορίζουν μόνον τὴν διεύθυνσιν καὶ τὴν ἀπόστασιν ἐνὸς ἐχθρικοῦ ἀεροσκάφους, οὐχὶ ὅμως καὶ τὸ ὕψος εἰς τὸ ὅποιον ἵπτατο τοῦτο. Τὸ ὅτι, κατὰ τὴν περίφημον Μάχην τῆς Ἀγγλίας, οἱ Ἀγγλοὶ κατόρθωσαν νὰ προσδιορίζουν, μετὰ ἀρχεγόνους τῶν τότε ἐγκαταστάσεις, ἀκόμη καὶ τὸ ὕψος τῶν ἀεροσφῶν, ἀποτελεῖ ἓνα μοναδικὸν ἐπιστημονικὸν καὶ ὀργανωτικὸν ἄθλον δι' ὃν οὗτοι δικαίως ὑπερηφανεύονται σήμερον.

8.—Διὰ λόγους οὗς ἐπίσης δὲν πρόκειται νὰ ἐξετάσωμεν ἐδῶ, οἱ Ἀγγλοὶ καὶ οἱ Ἀμερικανοὶ ἀπέτυχον εἰς τὴν κατασκευὴν ἐνὸς εὐπαθοῦς δέκτου τοῦ ἀνακλωμένου μικροκύματος καὶ περιωρίσθησαν εἰς εἰδικὴν κυρυσταλλικὴν φωρατὴν, μετὰ ἀντίστοιχον ἐνίσχυσιν τῆς μέσης συχνότητος. Λόγῳ τῆς προφανῶς ἀνεπαρκοῦς εὐπαθείας τοῦ δέκτου τῶν ὑπερχεοῦντο νὰ ἐκπέμπουν μετὰ ὀφτιστοῦ μεγαλυτέραν ἰσχύϊ, δὲν ἦσαν ὅμως εἰς θέσιν, πρὸ τοῦ 1941, νὰ παράγουν αὐτὴν εἰς μῆκος κύματος μικροτέρου τοῦ ἐνός μέτρου.

9.—Οὕτως εἶχον τὰ πράγματα, ὅταν, τὸν Μάϊον τοῦ 1940, ἐγένετο ἐνταῦθα μία πειραματικὴ ἐπίδειξις τοῦ Ραντάρ τοῦ Γενικοῦ Ἐπιτελείου Στρατοῦ τῆς Ἑλλάδος, εἰς μῆκος κύματος 5—15 cm. Κατόπιν σχετικῆς ἀδείας, δοθείσης τὸ 1945 ὑπὸ τοῦ τότε Στρατιωτικοῦ Ἀκολουθοῦ τῆς ἐν Ἑλλάδι Βρετανικῆς Πρεσβείας, παγματοῦχου κ. Hutchinson, δύναμαι νὰ ἀναφέρω τὰ ἐξῆς περιστατικὰ σχετικῶς μετὰ τὴν ἐν λόγῳ ὑπόθεσιν. Τὸ πόρισμα τῆς πειραματικῆς ἐπιδείξεως ἐστάλη ἀμέσως ὑπὸ τῆς ἐνταῦθα Ἀγγλικῆς Πρε-

<sup>1</sup> Βλ. Ridenour, Radar System Engineering, New York, 1947, σελ. 18.

<sup>2</sup> Radio Craft, τεύχος Δεκεμβρίου 1945, σελ. 164 κλπ.

σβείας εις τὸ ἐν Καίρῳ Βρετανικὸν Γενικὸν Ἀρχηγεῖον τῆς Μέσης Ἀνατολῆς. Ὀλίγας ἡμέρας βραδύτερον ἦλθε ἡ ἀπάντησις δι' ἧς τοῦτο ἐξήτησε τὴν ἀπόκρισιν τῆς Ἑλληνικῆς συσκευῆς.

Ἐνῷ ὁμως οἱ οἰκονομικοὶ ὅροι (16.000 γκινέες, ἐπὶ πλέον τῆς ἀξίας τῆς συσκευῆς) ἐγένοντο ἀμέσως δεκτοὶ ὑπὸ τοῦ ταγματάρχου κ. Hayworth, τῆς ἐνταῦθα Ἀγγλικῆς Προσβείας, ἡ ἐν Καίρῳ Ἀρχὴ ἐξήτησε καὶ τὴν ἐπανάληψιν, ὑπὸ τοῦ γραφοντος, τῆς πειραματικῆς ἐπιδείξεως ἐν Αἰγύπτῳ. Τοῦτο ὁμως δὲν ἦτο δυνατόν νὰ γίνῃ ἐπειδὴ ἡ Ἑλλάς ἦτο τότε οὐδενὴ χώρα, οἱ Γερμανοὶ εἰχον γνῶσιν τῆς ὑποθέσεως καὶ θὰ ἀνεκάλυπτον ἀμέσως τὴν ἐξαφάνισιν τῶν συσκευῶν. Ἐπρωτὰ τὴν τότε, ὑπὸ τοῦ γραφοντος, τῇ μεσολαβήσει τοῦ κ. Hayworth, νὰ γίνῃ ἡ ἐπανάληψις τῆς ἐπιδείξεως ἐν Ἑλλάδι, μετὰ ἀποκλειστικῶς Ἀγγλοὺς χειριστάς. Ἀλλὰ τοῦτο δὲν ἐγένετο δεκτόν, ἴσως ἀπὸ λόγους λεπτότητος. Κατὰ τὰ ἄλλα, τὸ φθινόπωρον τοῦ 1940, οἱ Ἀγγλοὶ καθηγεῖται Randall καὶ Boot ἐπέτυχον τὴν μετατροπὴν τοῦ ἤδη γνωστοῦ Μάγνητρον εἰς Cavity Resonator Magnetron, δι' οὗ ἦτο πλέον δυνατὴ ἡ παραγωγὴ ὑψισχύου ἐνεργείας 1000 Watt εἰς μῆκος κύματος 10cm, εἰς συνεχῆ λειτουργίαν, ὅπερ ἀντιστοιχεῖ εἰς 100 kW εἰς μεμονωμένας κρούσεις, ὅσα δηλαδὴ ἦσαν ἀναγκαῖα δι' ἐμβέλειαν δράσεως μέχρι περίπου 150—200 km μετὰ τὴν ἀκόμη σήμερον ἐν χρήσει κρυσταλλικὸν δέκτην τῶν Συμμάχων. Τὸ Ραντάρ τοῦτο ἐτέθη εἰς χρῆσιν περὶ τὸ 1942.

10.—Ἐν ἀντιθέσει μετὰ τὸν δέκτην τῶν Συμμάχων, εἰς τὸν δέκτην τῆς Ἑλληνικῆς συσκευῆς ἐγένετο χρῆσις λυχνίας Μάγνητρον καὶ οὐκ κρυστάλλου, ὡς φησατοῦ. Ἡ εὐπάθεια τοῦ δέκτου ἦτο ἀναλόγως πολὺ μεγαλυτέρα καὶ ἐπομένως ἡ ἀπαιτουμένη ἰσχύς ἐμπομπῆς σημαντικῶς μικροτέρα. Αἱ εἰς τὸν Ἑλληνικὸν πομπὸν λυχνία Μάγνητρον παρήγαγον 100 W εἰς συνεχῆ λειτουργίαν, δηλ. τὸ 1/10 τῆς λυχνίας τῶν Randall καὶ Boot, καὶ ἦσαν αἱ ἰσχυρότεραι λυχνία Μάγνητρον τῆς ἐποχῆς, μέχρι τῆς θαυμασίας ἐφευρέσεως τοῦ τύπου Cavity Resonator.

11.—Ἀπὸ καθαρῶς ἐπιστημονικῆς ἀπόψεως, τὸ συμπέρασμα ἐκ τῆς ὡς ἄνω ἱστορικῆς ἀνασκοπήσεως τῆς ἐξελεύσεως τοῦ Ραντάρ, εἶνε, ὅσον ἀφορᾷ τὴν Ἑλληνικὴν συμβολήν, μᾶλλον πενιχρόν: Ἡ ἀρχὴ ἦτο ἤδη γνωστὴ καὶ αἱ συσκευαὶ τοῦ «Norman-

die» ἀλλὰ καὶ τῶν Γερμανῶν, προηγουμένῳ ἄνευ οὐδεμιᾶς ἀμφιβολίας. Τὸ ὅτι εἰς τὴν συσκευὴν τοῦ Γ.Ε.Σ. τῆς Ἑλλάδος ἐπετεύχθη ἐξ ἀρχῆς ἡ διάταξις ἐκείνη, ἧτις σήμερον δικαίως φέρει τὸ ὄνομα Ραντάρ, δὲν ἀποτελεῖ ἐπιστημονικὸν ἄθλον. Τὸ ὅτι οἱ Ἀγγλο-Ἀμερικανοὶ ἀπώλεσαν πολὺ τιμὸν χρόνον πειραματιζόμενοι μετὰ ἀρχηγόνους συσκευὰς μεγάλου μήκους κύματος, ὀφείλεται, κατὰ τὴν γνώμην τοῦ γραφοντος, εἰς τὴν πρό τοῦ πολέμου ἑλλειψιν ἐνδιαφέροντος παρὰ τῶν ἀρμοδίων κρατικῶν τῶν ἀρχῶν. Ὅταν ὁμως ἐκρηγύχθῃ τὸ πόλεμος, καὶ ἐξ ἀνάγκης πλέον ἐπεβάλλετο ἡ χρῆσις τοῦ Ραντάρ, οἱ Ἀγγλοὶ πρῶτοι, διὰ τῆς ἀξιοθαυμάστου ἐφευρέσεως τῶν Randall καὶ Boot, οἱ Ἀμερικανοὶ εἴτα, διὰ τῆς διατάξεως Plan Position Indicator, ἐδίδεξαν σχεδὸν ἀμέσως τὴν ἀνωτερότητα τῶν ἐπιστημονικῶν καὶ τεχνικῶν τῶν μέσων. Ἀντιθέτως, οἱ Γερμανοὶ, τῶν ὁποίων τὸ Ραντάρ τὸ τοτεῖστον ὅλων χιτὰ τὴν ἐναρξιν τοῦ πολέμου, ἀντὶ νὰ τελειοποιήσουν τοῦτο εἴτι περισσότερον, εἴτω καὶ ἀντιγραφοντες τὰς Συμμαχικὰς συσκευὰς ἀστίνως εὗρον εἰς Τουμπρούκ καὶ ἀλλαχοῦ, προσέθεσαν, εἰς τὰ τόσα τῶν τερατῶδων σφάλματα, καὶ τὸ σφάλμα νὰ ἐπιστρατεύσουν (1942-1943) ὅλους τοὺς εἰδικούς τῶν ἐπιστημῶνας Ραντάρ καὶ νὰ τοὺς ἐντάξουν ὡς κοινούς ἀξιωματικούς εἰς τὸν στρατόν.

12.—Εἶδομεν, ὅτι ἡ ἀρχὴ τοῦ Ραντάρ ἦτο γνωστὴ ἀπὸ ἀρχαίων ἤδη ἑτῶν πρὸ τοῦ τελευταίου πολέμου, ἀλλ' ὅτι οὐσιαστικῶς μόνον οἱ Γερμανοὶ καὶ οἱ Ἀγγλο-Ἀμερικανοὶ εἰχον ἐτόιμους πρὸς χρῆσιν συσκευὰς, κατὰ τὴν ἐναρξιν αὐτοῦ. Καὶ τίθεται, εὐλόγως τὸ ἐρώτημα. Καὶ τὰ ἄλλα Κράτη; Ἀντὶ ἦσαν, ἄραγε, εἰς θέσιν νὰ κατασκευάσουν ἓνα Ραντάρ;

Ἀπὸ καθαρῶς τεχνικῆς ἀπόψεως, ἡ κατασκευὴ ἐνὸς Ραντάρ δὲν παρουσίαζε ἀνυπερβλήτους δυσκολίας, ἐπειδὴ ἐπρόκειτο σχεδὸν μόνον περὶ συναρμολογίσεως ἤδη γνωστῶν διατάξεων καὶ καταλλήλου ρυθμίσεως καὶ συντονισμοῦ αὐτῶν. Δυστυχῶς ὁμως, αἱ ἀρμόδιαι ἀρχαὶ, τὰ Γενικά Ἐπιτελεία τῶν διαφόρων Κρατῶν, πλὴν τῆς Γερμανίας, δὲν εἰχον ἀντιληφθῇ τὴν σημασίαν τοῦ Ραντάρ ἐν καιρῷ πολέμου καὶ ἡδιαφύρηναν τελείως διὰ τὴν ἀνάπτυξιν τοῦ νέου τούτου ὅπλου. Τοιούτοτρόπως, π.χ. οἱ Γάλλοι, θὰ ἠδύναντο νὰ χρησιμοποιήσουν τὴν συσκευὴν S. F. R. τοῦ «Normandie» ἀκριβῶς ὡς εἶχε κατὰ

τὸ 1935, διὰ τὴν ἀντιαεροπορικὴν τῶν ἁντων ἐν τούτοις, οὐδὲν ἐγένετο. Εἰς τὴν Ἀγγλίαν, ὁ Larder, ἡδὴ ἀπὸ τοῦ 1934, ἔκαμε δοκιμὰς Ραντάρ μετὰ μικροκύματα, μετὰ ἀποτέλεσμα μηδέν. Οἱ ἀρμόδιοι ἡδιαφύρηναν, ἀντὶ νὰ τὸν ἐνισχύσουν. Ὁ Larder ὁμως ἐπανελάβετο, τὸ 1938, τὰ πειράματά του, μετὰ τὰ αὐτὰ κύματα, πάλιν μετὰ τὸ αὐτὸ ἀποτέλεσμα μηδέν, ἀλλ' αἱ ἀρχαὶ ἐστράφησαν πρὸς κύματα μήκους ἀρκούντων μέτρων, μετὰ τὰ ἤδη γνωστὰ ἀποτελέσματα.

13.—Τὸ ὅτι ἡ ὑπόθεσις τῶν μικροκυμάτων δὲν παρουσίαζε, καὶ τότε ἀκόμη, ἀνυπερβλήτους δυσκολίας, συμπεραίνομεν ἐκ τῆς περιπτώσεως τοῦ Ραντάρ τοῦ Γ.Ε.Σ. τῆς Ἑλλάδος. Ἐδῶ εἰχομεν τὴν τύχην νὰ προΐστανται τῆς ἐργασίας ἄνδρες οἱ ὁποῖοι ἀντελήφθησαν ἀπὸ τῆς πρώτης ἡμέρας τὴν σπουδαιότητα τῆς υποθέσεως, παρὰ τὰς δυσκολίας εἰς τὴν κατασκευὴν τῶν ἐξαρτημάτων καὶ τὰς ἀρχικὰς ἀποτυχίας<sup>3</sup>. Ἐπειδὴ καὶ τοῦτο πρέπει νὰ τονισθῇ: ὅς μὴ νομίσῃ ὁ ἀνάγνώστης ὅτι ἀρκεῖ νὰ γίνῃ ἡ ὁρθὴ συνδεσμολογία διὰ νὰ λειτουργήσῃ ἡ τὸσον πολὺπλοκος συσκευὴ ἡδὴ ἀπὸ τῶν πρώτων δοκιμῶν. Ἐχρειάσθη ἐπίμονος ἐργασία καὶ πίστις εἰς τὴν ὁρθότητα τῶν διατάξεων διὰ νὰ ρυθμισθῇ καὶ λειτουργήσῃ αὕτη κανονικῶς.

14.—Κρίνοντες ἀπολύτως ἀντικειμενικῶς, τὸ Ἑλληνικὸν Ραντάρ, καίτοι δὲν περιελάμβανε νέας ἐφευρέσεις, ἐν τούτοις, ἡδὴ ἀπὸ τῆς πρώτης ἐπινοήσεώς του (1934) δὲν ὑπέπεσε εἰς τὸ (πλὴν τοῦ Γαλλικοῦ τοιούτου) γενικὸν σφάλμα τῆς ἐκλογῆς μήκους κύματος ἀρκούντων μέτρων.

Τὸ ἀποτέλεσμα ἦτο<sup>4</sup> ὅτι:

α) Ἐλειτούργει εἰς Μικροκύματα.

β) Ἡ παραγωγὴ τῆς ἐνεργείας ἐγένετο διὰ λυχνίων Μάγνητρον.

γ) Ἡ στενὴ δέσμη ἐμπομπῆς ἐπετυγχάνετο διὰ σχετικῶς μικρῶν προβολέων καὶ οὐκ διὰ τῶν πελωρίων δυσχρήστων ἐγκαταστάσεων Yagi τῶν Γερμανῶν καὶ τῶν Ἀγγλο-Ἀμερικανῶν.

δ) Διὰ τῆς χρήσεως λυχνίας Μάγνητρον καὶ εἰς τὸν δέκτην, ἐπετυγχάνετο ἡ αὐτὴ περίπου ἐμ-

<sup>3</sup> Βλ. σχετικὸν μου σημείωμα εἰς Q.S.T., τευχ. Ἰουλίου 1946, σελ. 71 κλπ.

<sup>4</sup> Λεπτομερῶς εἰς «Τεχνικὰ Χρονικά», 1945, τευχ. 256—258.

βέλεια με μικρόν μόνον κλάσμα της ισχύος έκπομπής της απαιτούμενης διά χρυσταλλικόν δέκνυν.

Οι Σύμμαχοι και οι Γερμανοί κατέληξαν, ως ήτο επόμενον, εις τας αὐτάς διατάξεις α, β και γ, ἀλλὰ μόνον μετὰ τὸ 1942.

Ἐν Ἀθήναις τῇ 17.8.1948

## Π. Σαντορίνης

Καθηγητῆς τῆς Πειραματικῆς  
Φυσικῆς Ε. Μ. Πολυτεχνείου

## Ἡμερίσις συντάξεως

Δημοσιεύοντες εὐχαρίστως τὴν ἀνωτέρω ἐπιστολὴν τοῦ καθηγητοῦ κ. Σαντορίνη ἐκτινοῦμεν νὰ σημειώσωμεν μερικὰς παρατηρήσεις τὰς ὁποίας κρίνομεν ἀπαραίτητους :

1.—Ὡς πρώτη πειραματικὴ διάταξις Radar ἀναφέρεται ἡ ἐγκατάστασις ἐπὶ τῆς «Normandie». Δίκαιον ὅμως εἶνε νὰ σημειωθοῦν αἱ μακραὶ καὶ ἐπιτυχεῖς προσπάθειαι τοῦ Watson—Watt καὶ τῶν συνεργατῶν του, οἱ ὅποιοι εἶχον ἤδη κατὰ τὴν ἰδίαν αὐτὴν ἐποχὴν (1935) ἐπιτύχει τὴν πρακτικὴν ἐφαρμογὴν τῆς ἀνακλάσεως μιᾶς ἡλεκτρομαγν. δέσμης εἰδικῶς διὰ τὴν ἐντόπισιν ἀεροσκάφους, καὶ ὅχι διὰ τὴν ἀποφυγὴν παροβούνων. Χωρὶς νὰ θέλωμεν νὰ μειώσωμεν τὸ παρῶπα τὴν σημασίαν τῆς ἐγκατα-

στάσεως τῆς «Normandie», νομίζομεν ὅτι ἡ προσπάθεια τοῦ Watson—Watt εἶχε μεγαλύτεραν ἀξίαν διὰ τὴν ἐν συνεχείᾳ ἐξέλιξιν τοῦ Radar.

2.—Ἡ χρησιμοποίησις κρυσταλλικῶν φωρατῶν καὶ μάλιστα φωρατῶν με γερμανίον ἢ πυρίτιον ἀποτελεῖ κατὰ τὴν γνώμην μας πρόοδον καὶ ὅχι διψιθοδρόμησιν. Οἱ φωραταὶ αὗτοι ἐκμεταλλεύμενοι τὸ φαινόμενον τῆς ἀναστροφῆς ἀνορθώσεως ἥτις σημειοῦται εἰς χαμηλὰ διέγχειοντα δυνάμεικα λίαν ὑψηλῆς συχνότητος, ἀποτελοῦν εὐαισθητοὺς καὶ ἀσφαλεῖς διατάξεις, αἱ ὁποῖαι ὅχι μόνον δὲν ἐγκατελείφθησαν ἔκτοτε, ἀλλ' ἀντιθέτως τυγχάνουν καθημέραν καὶ εὐνυτέρας ἐφαρμογῆς. Ἡ χρησιμοποίησις λυχνίας Μάγνητρον ὑπὸ τοῦ κ. Σ. ἀπέτελεσε πρωτοτυπίαν, ἡ ὁποία ὅμως καθόσον γνωρίζομεν, ἐκ τῆς διεθνoῦς βιβλιογραφίας, δὲν εὔρε μνηστὰς. Ἰσως διότι τὰ ἀποτελέσματα ἐκ τῆς ἐφαρμογῆς τῶν κρυσταλλικῶν φωρατῶν ἐκρίθησαν καὶ κρίνονται τοιούτοις ὡς ἰσοδύναμα μετὰ τὰ ἀποτελέσματα τῶν λυχνιῶν Μάγνητρον, χωρὶς νὰ ἀπαιτοῦν μάλιστα πολυδαπάνους διατάξεις.

3.—Ἡ χρησιμοποίησις ἑκατοστομετρικῶν κυμάτων συναντᾶται πράγματι εἰς συσκευὰς τεθείσας εἰς λειτουργίαν καὶ ἐκμεταλλεύσιν κατὰ τὸν Φεβρουάριον τοῦ 1941 ἐν Ἀγγλίᾳ. Δὲν νομίζομεν ὅτι πρὸ τῆς ἡμερομηνίας αὐτῆς ἦσαν ἄγνωστα τὰ προτερόματα τῶν κυμάτων αὐτῆς

τῆς τάξεως. Ἀλλὰ ὅπως σημειώονε καὶ ὁ κ. Σ. τὰ σχετικὰ πειράματα τοῦ Larnder μετὰ μικροκύματα (1934) ἀπέτυχον διότι ἡ τεχνικὴ τῆς παραγωγῆς τῶν μικροκυμάτων δὲν εἶχε ἀκόμη ὑποστῇ τὴν ἰσχυρὰν ὥθησιν τῶν Cavity Resonator. Εἶνε πάντως ἀξιοσημείωτον ὅτι κατὰ τὸ 1941 (Φεβρουάριος) δὲν ἐξετελέσθησαν ἀπλῶς πειράματα, ἀλλὰ ἐφωδιόσθησαν μετὰ πλήρεις συσκευὰς οἱ σταθμοὶ τοῦ δικτύου Radar τῆς Ἀγγλίας. Πράγμα τὸ ὁποῖον ἀποδεικνύει ὅτι τὸ 1941 σημειώονεται τὸ τέμα μακρᾶς προηγηθείσης σειρᾶς ἐπιτυχῶν πειραματισμῶν ἥτις καὶ ὡδήγησε εἰς τὴν πρακτικὴν διαμόρφωσιν τοῦ Radar μετὰ μικροκύματα.

4.—Ὅσον ἀφορᾷ τὴν συμβολὴν τοῦ κ. Σ. καὶ τὴν κατ' ἐπέκτασιν Ἑλληνικὴν συμβολὴν εἰς τὴν ὑπόθεσιν τοῦ Radar, δίκαιον εἶνε νὰ τονισθῇ ἡ ἀξιεπαινος ἐνασχόλησις του περὶ τὸ θέμα. Ἄν ἡ Ἑλληνικὴ προσπάθεια κατώρθωσε νὰ ἐπηρεάσῃ καὶ νὰ τροποποιήσῃ ἡ νὰ ἐπιταχύνῃ τὴν τελικὴν διαμόρφωσιν τοῦ Radar, τοῦτο ἀποτελεῖ ἄλλο θέμα ἐπὶ τοῦ ὁποίου ἐγκυροτάτην γνώμην θὰ εἶχε μόνον ὁ Sir Watson Watt ὅστις διέτελεσε ὁ ἐμπνευστὴς καὶ ἀρχηγὸς τῆς σχετικῆς Ἀγγλικῆς υπηρεσίας, πρὸς τὴν ὁποίαν λίαν ἐνωρίς, ὡς συνάγεται ἐκ τῆς δημοσιευομένης ἐπιστολῆς, εὐόρισκτο εἰς ἔμμεσον ἐπαφὴν ὁ κ. Σαντορίνης.

Α. Τ. Α.

## ΕΚΥΚΛΟΦΟΡΗΣΕ

Γ. ΒΟΥΔΟΥΡΗ

Ἡλεκτρ. Μηχανικοῦ Ε. Μ. Π.

## ΗΛΕΚΤΡΟΤΕΧΝΙΑ

Πρόλογος

ΜΙΧ. ΑΝΑΣΤΑΣΙΑΔΟΥ

Καθηγ. Πανεπιστ. Ἀθηνῶν

«Τὸ καλύτερον καὶ πιὸ συγχρονισμένον βιβλίον  
Ἡλεκτροτεχνίας γιὰ τὴν Μέσην Τεχνικὴν Παιδείαν»

ΕΚΔΟΣΙΣ : ΡΑΔΙΟΤΕΧΝΙΚΗΣ ΣΧΟΛΗΣ ΑΘΗΝΩΝ — Ἀριστοτέλους 42 - Τηλ. 54.568