

ΦΥΣΙΚΗ ΗΛΕΚΤΡΙΟΝΤΙΚΗ.—'Επὶ τῶν συνθηκῶν λήψεως ὑπερσυχνότητος τινος διττῶς διαμορφουμένης, ὑπὸ *M. Ἀναστασιάδη* καὶ *E. Κανδήλη**. Ἀνεκοινώθη ὑπὸ τοῦ κ. Βασιλ. Αἰγινήτου.

Εἰς προγενεστέραν ἀνακοίνωσιν¹ περιεγράψαμεν μέθοδον ραδιοφωνικῆς ὁργανώσεως, καθ' ἣν ὁ μὲν πομπὸς ἐξέπεμπε σῆμα διττῶς διαμορφωμένον, ὁ δὲ δέκτης ἀπετελεῖτο ἀπὸ σύνηθες ραδιόφωνον εἰς τὸ ὁποῖον κατηγορήθη ἡ βαθμὶς μείξεως ἀντικατασταθεῖσα ἀπλῶς ἀπὸ βαθμίδα διόδου φωράσεως.

Ἐν τοῖς ἐπομένοις διερευνῶμεν τὰς συνθήκας λήψεως τοιούτου τινὸς σήματος διττῶς διαμορφωμένου ὑπὸ τῆς προτεινομένης ἄνευ ἑτεροδυνώσεως διατάξεως λήψεως.

Κατὰ τὴν πρότασιν ἡμῶν, ἡ βαθμὶς πρώτης φωράσεως περιλαμβάνει φωρατὴν πυριτίου ἐνεργοῦντα τὴν ἀποκάλυψιν τῆς μέσης συχνότητος καὶ τῆς διαμορφώσεως αὐτὴν χαμηλῆς συχνότητος.

Οὕτω τὸ παρ' ἡμῶν προτεινόμενον σύστημα μὴ ἐνεργοῦν πρώτην ἑτεροδύνασιν ἀποστερεῖται καὶ τῶν ἐξ αὐτῆς πλεονεκτημάτων ἐνισχύσεως τοῦ πλάτους τοῦ ἀρχικοῦ σήματος ἐκ τῆς προσθήκης καὶ τοῦ πλάτους τοῦ τοπικῶς παραγομένου σήματος τῆς ἑτεροδυνώσεως. Ἐνδιαφέρει κατὰ ταῦτα ἡ σύγκρισις τοῦ ἐπιτυγχανομένου σήματος μέσης συχνότητος κατὰ ἀμφοτέρας τὰς μεθόδους καὶ ὁ προσδιορισμὸς τῆς τυχὸν προκυπτούσης μειώσεως τῆς εὐαισθησίας λήψεως κατὰ τὴν ἐφαρμογὴν τῆς προταθείσης παρ' ἡμῶν μεθόδου.

Δι' οὗς λόγους ἐξεθέσαμεν ἤδη, τὸ διττῶς διαμορφωμένον κῆμα τοῦ πομποῦ ὀφείλει νὰ ἀκτινοβολῆται εἰς συχνότητας ἐκ τῆς περιοχῆς τῶν ὑπερβραχέων καὶ ὑπερσυχνότητων.

Ἡ φώρασις τοιαύτης τινὸς ὑπερσυχνότητος ἐνεργεῖται πάντοτε εἰς τοὺς συγχρόνους δέκτας διὰ διόδου λυχνίας, ἥτις ὅμως παρουσιάζει μεγάλην, ἐπιζημίαν, ἐσωτερικὴν χωρητικότητα, προκαλεῖ δὲ ὑψηλῆς στάθμης ραδιοθορύβους. Διὰ τὸν λόγον αὐτὸν προτιμᾶται ἡ φώρασις κρυσταλλικῆς φωρατρίας καὶ τοῦτο πρὸς αὔξησιν τοῦ λόγου σῆμα-παρασίτων, ἐπερχομένου λόγῳ τῆς ἰδιαζούσης μειώσεως τῶν ραδιοθορύβων ὑπὸ τῶν τοιούτων διατάξεων φωράσεως.

Ἐξετάσωμεν κατὰ ταῦτα πρῶτον τὴν κλασσικὴν περίπτωσιν ἑτεροδυνώσεως ὑπὸ τοπικοῦ ταλαντωτοῦ σήματος λίαν ὑψηλῆς συχνότητος, ἀκολούθως δὲ φωρά-

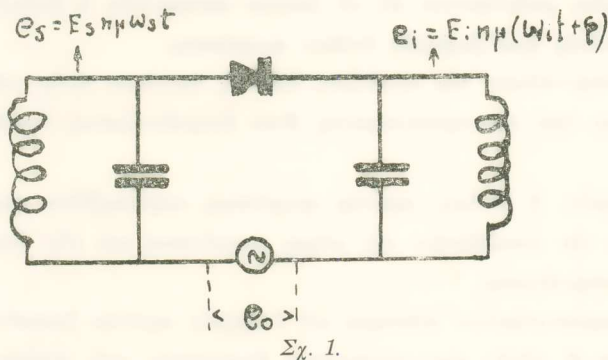
* *M. ANASTASSIADÈS* et *EM. KANDILIS*, Sur la reception d'une hyperfréquence doublement modulée.

¹ Βλ. σ. 267 κ.ἐξ. τοῦ παρόντος τόμου.

σεως τοῦ προκύπτοντος ἀπλῶς διαμορφωμένου κύματος διὰ διόδου ἢ κρυσταλλικῆς φωρατρίας.

Τὸ βασικὸν κύκλωμα τοιαύτης βαθμίδος ἑτεροδυνάσεως καὶ μείξεως δύναται νὰ θεωρηθῆ ἁποτελούμενον ἀπὸ κύκλωμα εἰσόδου συντονισμένον εἰς τὴν συχνότητα τοῦ ὑπὸ λήψιν σήματος, κύκλωμα ἐξόδου συντονισμένον εἰς τὴν μέσην συχνότητα καὶ πηγὴν παράγουσαν τὴν τοπικὴν κύμασιν τοῦ ἑτεροδύνου (σχ. 1).

Εἰς τὸ κύκλωμα παρεντίθεται ἐν σειρᾷ μεταξὺ τῶν δύο κυμαινομένων κυκλωμάτων εἰσόδου-ἐξόδου τὸ στοιχεῖον φωράσεως, δίοδος λυχνία ἢ κρυστάλλος πυριτίου κλπ.



Ἡ σχέσις φάσεως μεταξὺ σήματος ἐξόδου-εἰσόδου εἶναι ἄγνωστος καὶ διὰ τὸν λόγον αὐτὸν δεχόμεθα αὐθαίρετόν τινα σχέσιν φάσεων.

Ἀκολούθως καὶ μετὰ τὰς ὑπολογιζομένας ἐντάσεις τῶν κυκλοφορούντων ρευμάτων ἐν τῷ κυκλώματι ὑπολογίζεται καὶ ἡ ἀκριβὴς σχέσις φάσεων.

Ἡ ἀκολουθοῦσα ἀνάλυσις ἀφορᾷ εἰς τὴν συγκεκριμένην περίπτωσιν μικροῦ σήματος εἰσόδου, ὑφισταμένου ἑτεροδύνωσιν ὑπὸ τάσεως τοπικοῦ ταλαντωτοῦ τοιούτου πλάτους, ὥστε ἡ ἐπακολουθοῦσα φώρασις νὰ τελεῖται κατὰ τὸν νόμον τοῦ τετραγώνου.

Ἡ περίπτωσις δὲν εἶναι σπανία εἰς τὴν πρᾶξιν τῶν ὑπερσυχνοτήτων.

Εἰς τὸ θεωρηθὲν κύκλωμα μείξεως ἢ ἔντασις τοῦ κυκλοφοροῦντος ρεύματος θὰ εἶναι συνάρτησις τῶν ἐπικρατούντων εἰς τὸ κύκλωμα δυναμικῶν:

$$i = f(e_o + e_s)$$

$$\text{ὅταν } e_o + e_s > 0,$$

ὅπου e_o = τάσις τοπικοῦ ἑτεροδύνου καὶ e_s = τάσις σήματος.

Ἐφ' ὅσον ἐντὸς τοῦ κυκλώματος ἐνεργεῖ στοιχεῖον ἀκολουθοῦν τὸν νόμον τοῦ τετραγώνου, ἐκφράζομεν τὴν συνάρτησιν τοῦ ρεύματος κατὰ σειρὰν Taylor ὡς πρὸς τὸ σημεῖον λειτουργίας τὸ ὀριζόμενον ὑπὸ τοῦ μεγαλύτερου τῶν ὑπαρχόντων δυναμικῶν, ἦτοι:

$$i = f(e_o) + f'(e_o) (e_o + e_s) + f''(e_o) (e_o + e_s)^2 + \dots \dots \dots (1)$$

Ἀγαθόμεθα οὕτω νὰ δεχθῶμεν ὅτι ὁ ἐνδιαφέρων ὄρος τῆς ἀνωτέρω σειρᾶς Taylor εἶναι ὁ τρίτος.

Κατὰ ταῦτα καὶ δοθέντος ὅτι $\frac{di}{de_0} = g = \text{διαγωγιμότης τοῦ συστήματος φω-}$
 ράσεως, δυνάμεθα νὰ γράψωμεν τὴν ἀνωτέρω σειρὰν ὑπὸ τὴν μορφήν (2):

$$i = g_0 + g(e_0 + e_s)g'(e_0 + e)^2 + \dots \quad (2)$$

Πράγματι τὸ μὴ γραμμικὸν σύστημα φωράσεως διεγερόμενον ὑπὸ ἡμιτο-
 νοειδοῦς διεγέρσεως μεταβάλλει τὴν ἀγωγιμότητα αὐτοῦ κατὰ μὴ ἡμιτονοειδῆ
 συνάρτησιν ἀκολουθοῦσαν τὴν κατὰ Fourier ἀνάλυσιν.

Εἰς τὴν ἀνωτέρω παράστασιν (2), g_0, g, g' κλπ. εἶναι οἱ κατὰ Fourier ὑπο-
 λογιζόμενοι συντελεσταὶ διαγωγιμότητος.

Ἀντικαθιστῶντες ἤδη εἰς τὸν τρίτον ὄρον τῆς συναρτήσεως (2) τὰ e_s καὶ
 e_0 μὲ τὰ ἴσα των $e_s = E_s \sin \omega_s t$ καὶ $e_0 = E_0 \sin \omega_0 t$ ἔχομεν:

$$i = g_0 + g [E_s \sin \omega_s t + E_0 \sin \omega_0 t] + G' [E_s \sin \omega_s t + E_0 \sin \omega_0 t]^2 + \dots$$

Ἐν συνεχείᾳ ἀναπτύσσοντες τὸν ὄρον τοῦ τετραγώνου καὶ ἐπιλέγοντες τὸν
 ὄρον συμβολῆς τῶν δύο συχνοτήτων $g' [2E_s E_0 \sin \omega_s t \sin \omega_0 t]$ καταλήγομεν εἰς τὴν
 παράστασιν τοῦ ρεύματος μέσης συχνότητος:

$$i_i = g' E_s E_0 \sin \omega_0 t \quad (3)$$

Εἰς τὴν ἀνωτέρω παράστασιν ὁ ὄρος G' παριστᾷ τὴν στιγμιαίαν τιμὴν δια-
 γωγιμότητος τῆς κρυσταλικῆς μικτρίας, ἣτις προσδιορίζεται ἕκ τῆς μεγίστης τῶν
 ἐν δράσει τάσεων ἐντὸς τοῦ κυκλώματος, ἡ ὁποία, ὡς προκύπτει, εἶναι ἡ τάσις
 τοῦ τοπικοῦ ἑτεροδύνου.

Ἀλλὰ ἡ τιμὴ αὕτη διαγωγιμότητος g' , ὡς ἀσύμμετρος χρονικὴ συνάρτησις,
 ἀναλύεται κατὰ Fourier ὡς ἑξῆς:

$$g' = g'_0 + g'_1 \sin \omega_0 t + g'_2 \sin 2\omega_0 t + \dots$$

Κατὰ Herold¹ ἡ ἀρίστη συνθήκη ἀποδόσεως τῆς διατάξεως μείξεως ἐπιτυγ-
 χάνεται, ὅταν ἡ τιμὴ g'_0 γειτονεύῃ στενῶς πρὸς τὴν τιμὴν g'_1 .

Ἡ διαγωγιμότης συνεπῶς μεταλλαγῆς διὰ τὰς ἀρίστας συνθήκας δύναται
 κατὰ Herold νὰ ὑπολογισθῇ μὲ προσέγγισιν ἀπολύτως ἱκανοποιητικὴν εἰς τὴν
 πρᾶξιν ἕκ τοῦ ὀλοκληρώματος:

$$g_1 = \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} g' \sin \omega_0 t d(\omega_0 t) = \frac{g'_1}{2} \quad (4)$$

Ἄρα:
$$g_1 = \frac{g'_1}{2} \quad (5)$$

¹ Herold Proc. I.R.E. October 1943.

όπου g'_1 είναι ο συντελεστής τῆς σειρᾶς Fourier ὀριζόμενος ἐκ τοῦ ὁλοκληρώματος :

$$g'_1 = \frac{1}{\pi} \int_0^{2\pi} g' \sin \omega_0 t d(\omega_0 t). \quad (6)$$

Ἡ ἀνωτέρω ἀνάλυσις ἀναφέρεται εἰς κλασσικὴν περίπτωσιν κρυσταλλικῆς μικτρίας μετὰ τοπικοῦ ἑτεροδύνου. Εἰς τὴν περίπτωσιν ὅμως τὴν ὁποίαν διερευνῶμεν κατὰ τὴν διπλὴν διαμόρφωσιν, τὸ τοπικὸν ἑτεροδύνον καταργεῖται εἰς τὴν λήψιν καὶ πρώτην φώρασιν, τὸ δὲ προσπίπτον σῆμα εἰσόδου περιλαμβάνει ἐκτὸς τῆς χαμηλῆς διαμορφούσης συχνότητος ω_x καὶ τὴν μέσην ω_i . Κατὰ ταῦτα ἡ ἔντασις τοῦ ρεύματος ἐντὸς τοῦ κυκλώματος (σχ. 1) ἀπουσία τάσεως τοπικοῦ ταλαντωτοῦ εἶναι :

$$i = f(e_s + e_i + e_x)$$

(ὅπου : e_s = τάσις ὑψηλῆς συχνότητος φέροντος, e_i = ἡ μεταφερομένη τάσις μέσης συχνότητος, e_x = διαμορφοῦσα χαμηλῆ συχνότης).

Καὶ εἰς τὴν περίπτωσιν ταύτην δικαιούμεθα νὰ θεωρήσωμεν ὅτι τὸ σημεῖον λειτουργίας ὀρίζεται ὑπὸ τῆς ἐπικρατεστέρας τῶν τάσεων, ἥτις ὅμως εἰς τὴν περίπτωσίν μας εἶναι ἡ e_i . Κατὰ ταῦτα ἀκολουθοῦντες τὴν ἀνωτέρω ἐκτεθεισαν μεθοδολογίαν, ἀναπτύσσομεν κατὰ σειρὰν Taylor τὴν ἀνωτέρω συνάρτησιν καὶ ἔχομεν :

$$i = f(e_i) + f'(e_i) \frac{e_s + e_x}{e_i} + f''(e_i) \frac{(e_s + e_x)^2}{e_i^2} + \dots \quad (7)$$

ὅπου

$$i(e_i) = \frac{di}{de_i} = y \quad \eta \quad i = y_0 + y(e_s + e_x) + y'(e_s + e_x)^2 + \dots \quad (7')$$

Εἰς τὴν περίπτωσίν μας δὲν ἐνεργοῦμεν ἑτεροδύνωσιν ἀλλὰ ἀπλῆν φώρασιν κατὰ τὸν νόμον τοῦ τετραγώνου. Ἀναλύσωμεν συνεπῶς τὸν τρίτον ὄρον τῆς σειρᾶς Taylor, ὅποτε ἔχομεν τὴν ἔντασιν τοῦ συνολικοῦ κυκλοφοροῦντος εἰς τὸ σύστημα ρεύματος :

$$i = y' \left[E_x \sin \omega_x t + \frac{E_i}{2} \sin(\omega_x + \omega) t + \frac{E_i}{2} \sin(\omega_x - \omega) t + \frac{mE_i}{4} \sin(\omega_x + \omega_i + \omega_x) t + \frac{mE_i}{4} \sin(\omega_x - \omega_i - \omega_x) t + \frac{mE_i}{4} \sin(\omega_x + \omega_i + \omega_x) t + \frac{mE_i}{4} \sin(\omega_x - \omega_i + \omega_x) t \right]^2. \quad (8)$$

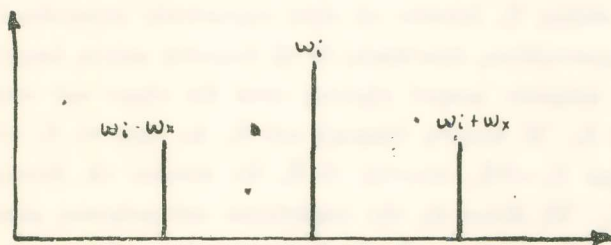
Εἰς τὴν παράστασιν ταύτην διατηροῦμεν μόνον τοὺς ὄρους, οἱ ὁποῖοι περιλαμβάνουν συχνότητας : ω , $(\omega_i + \omega_x)$ καὶ $(\omega_i - \omega_x)$.

Ἀναλυτικῶς οἱ ὄροι οὗτοι εἶναι :

$$\begin{array}{lll} 1) \frac{E_s E_i}{2} \sin \omega t & 2) \frac{E_s E_i}{2} \sin \omega t & 3) \frac{m E_s E_i}{4} \sin(\omega_i + \omega_x) t \\ 4) \frac{m E_s E_i}{4} \sin(\omega_i + \omega_x) t & 5) \frac{m E_s E_i}{4} \sin(\omega_i - \omega_x) t & 6) \frac{m E_s E_i}{4} \sin(\omega_i - \omega_x) t \end{array}$$

Ἡ εἰκὼν τοῦ σχ. 2 ἐμφανίζει τὸ ἄθροισμα τῶν συχνοτήτων αἵτινες ἀπαρτίζουν τὸ φάσμα τῆς ἀναδειχθείσης μέσης συχνότητος ω_i , διαμορφωμένης ὑπὸ τῆς ω_x ,

Ἐκ τῆς εἰκόνης ταύτης τοῦ φάσματος παρατηροῦμεν ὅτι μετὰ τὴν φώρασιν ἀναδεικνύεται ἡ διαμορφωμένη μέση συχνότης, ὡς ἄλλωστε ἐμφαίνεται καὶ



Σχ. 2.

ἀπὸ τὴν παράστασιν τῆς ἐντάσεως τοῦ ρεύματος μέσης συχνότητος ἀπαρτιζομένης ἐκ τριῶν ὄρων. Ἦτοι :

$$i_i = y' \left[E_s E_i \sin \omega_i t + \frac{m E_s E_i}{2} \sin(\omega_i + \omega_x) t + \frac{m E_s E_i}{2} \sin(\omega_i - \omega_x) t \right] \quad (9)$$

ἢ
$$i_i = y' E_s E_i \sin \omega_i t$$

(παρалаειπομένων τῶν πλευρικῶν συχνοτήτων). Δοθέντος ὅτι καὶ εἰς τὴν περίπτωσίν μας ἡ διαγωγιμότης εἶναι χρονικὴ συνάρτησις μὴ συμμετρικῆς μορφῆς καὶ συνεπῶς ἀναλύεται κατὰ Fourier, θὰ ἔχωμεν :

$$y' = y'_0 + y'_1 \sin \omega_1 t + y'_2 \sin 2\omega_1 t + \dots \quad (11)$$

Ἐκ τῶν ὄρων τῆς σειρᾶς ταύτης ἐνδιαφέρει ὁ δεῦτερος, ὅστις καὶ ὀρίζει τὴν διαγωγιμότητα φωράσεως. Ὁ ὄρος οὗτος προσδιορίζεται ἐκ τοῦ ὀλοκληρώματος τῆς σειρᾶς Fourier. Ἦτοι :

$$y_1' = \frac{1}{\pi} \int_0^{2\pi} y' \sin \omega_1 t dt \quad (\omega_1 t). \quad (12)$$

Συγκρίνοντας ἤδη τὴν διαγωγιμότητα μεταλλαγῆς, ἣτις ὀρίζεται ἐκ τοῦ ὀλοκληρώματος (4), πρὸς τὴν τελευταίαν παράστασιν τῆς διαγωγιμότητος φωράσεως (12), ἣτις προκύπτει κατὰ τὴν ἐφαρμογὴν τῆς ἡμετέρας μεθοδολογίας ἄνευ ἐτεροδυνώσεως, παρατηροῦμεν ἀμέσως ὅτι ἂν δεχθῶμεν τὴν αὐτὴν στιγμιαίαν τιμὴν διαγωγιμότητος G' εἰς ἀμφοτέρας τὰς περιπτώσεις ὀδηγοῦμεθα εἰς τὸ ἀποτέλεσμα ὅτι ἡ διαγωγιμότης μεταλλαγῆς ἰσοῦται μὲ τὸ ἥμισυ τῆς διαγωγιμότητος φωράσεως. Ὅθεν θὰ ἀνέμενέ τις ὅτι διὰ τῆς ἐφαρμογῆς τῆς ἡμετέρας μεθόδου ἐπιτυγχάνονται ρεύματα μέσης συχνότητος διπλασίας τιμῆς ἐκείνης, τὴν ὀποίαν ἀποδίδει ἡ ἐφαρμογὴ τῆς ἐτεροδυνώσεως.

Τὸ ἀποτέλεσμα τοῦτο εἶναι ἀπατηλόν. Συγκρίνοντας πράγματι τὰς δύο παραστάσεις τοῦ ρεύματος μέσης συχνότητος (3) καὶ (10) ὀδηγούμεθα εἰς σύγκρισιν τῶν πλατῶν, τῶν ἐνεργουσῶν εἰς τὸ κύκλωμα τάσεων. Κατὰ τὴν ἐφαρμογὴν τῆς μεθόδου ἑτεροδυνώσεως ἡ ἔντασις τοῦ ρεύματος μέσης συχνότητος ἐξαρθᾶται ἀπὸ τὸ πλάτος E_0 τοῦ τοπικοῦ ἑτεροδύνου καὶ τὸ πλάτος E_s τοῦ σήματος εἰσόδου. Ἀλλὰ τὸ πλάτος E_0 δύναται νὰ εἶναι σημαντικῶς μεγαλύτερον τοῦ πλάτους E_s . Κατὰ τὰς προϋποθέσεις ἐκκινήσεως ἐν τῇ παρουσίᾳ μελέτη ἐνεργοῦντες κατόπιν ἑτεροδυνώσεως φώρασιν μικροῦ σήματος κατὰ τὸν νόμον τοῦ τετραγώνου, ἐδέχθημεν ὅτι $E_0 > E_s$. Ἡ τοιαύτη ὑπεροχὴ τοῦ E_0 ὡς πρὸς τὸ E_s δύναται τὸ πολὺ νὰ φθάσῃ μέχρι $E_0 = 3E_s$, συνεπῶς τὸ E_s δὲν δύναται νὰ θεωρηθῆ ἄμελητέον ἀπέναντι τοῦ E_0 . Ἐξ ἄλλου εἰς τὴν παράστασιν τοῦ ρεύματος μέσης συχνότητος, προκύπτοντος ἐκ τῆς φωράσεως διτῶς διαμορφωμένου κύματος, τὰ πλάτος E_i μέσης συχνότητος δύναται κατὰ μέγιστον νὰ εἶται $\frac{1}{2}E_s$ καὶ τοῦτο διὰ νὰ μὴ ὀδηγούμεθα εἰς ὑπερδιαμορφώσεις. Συνεπῶς δεχόμενοι ἰσότητα πλατῶν E_s εἰς ἀμφοτέρω τὰς περιπτώσεις καταλήγομεν εἰς τὸ συμπέρασμα ὅτι τὸ ἐξ ἑτεροδυνώσεως ρεῦμα μέσης συχνότητος θὰ εἶναι ὑπὸ τὰς τεθείσας προϋποθέσεις τριπλασίας τιμῆς (διὰ $E_0 = 3E_s$) τοῦ ἐξ ἀπλῆς φωράσεως προερχομένου.

Τὸ ἀνωτέρω πόρισμα εἶναι σαφῶς δυσμενὲς διὰ τὴν προτεινομένην μέθοδον. Παρατηρητέον ὅμως ὅτι εἰς τὰς περιπτώσεις συνδέσεως δι' ὑπερσυχνότητων αἱ ἰσχυρὲς αἰτίνες δημιουργοῦν καὶ τὰ ἀντίστοιχα πεδία δὲν ἐμφανίζουν τὸν πρωτεύοντα ρόλον, τὸν ὁποῖον προῦπολογίζομεν δι' ἄλλας περιοχὰς συχνοτήτων. Ἄλλοι παράγοντες, ὅπως ἡ σύστασις τῆς τροποσφαίρας, αἱ ἐπικρατοῦσαι μετεωρολογικαὶ συνθῆκαι κλπ., ἐπηρεάζουν σημαντικῶς τὰς συνδέσεις δι' ὑπερσυχνότητων.

Παρατηρητέον ἀκόμη ὅτι μέθοδος ὀδηγοῦσα εἰς ἀπλούστευσιν τῶν διατάξεων λήψεως πρέπει νὰ παρουσιάσῃ προφανῆ πλεονεκτήματα ἔναντι τῶν συνήθων διατάξεων πολυσυνθέτου δέκτου ὑπερσυχνότητων, ὅστις συντίθεται ἀπὸ πολλὰς βαθμίδας διαδοχικῶν ἑτεροδυνώσεων.

Παθ' ὄλην συνεπῶς τὴν ἐπηυξημένην ἰσχύν, τὴν ὁποίαν προϋποθέτει κατὰ τὴν ἐκπομπὴν τὸ σύστημα διπλῆς διαμορφώσεως, νομίζομεν ὅτι ἐξακολουθεῖ τοῦτο νὰ ἀποτελῆ ἑλκυστικὴν ὀργάνωσιν, ἡ ὁποία καλεῖται νὰ ὀδηγήσῃ εἰς οὐσιώδεις πρακτικὰς ἐφαρμογὰς.

R É S U M É

Les auteurs comparent l'amplitude du courant M. F. obtenu après détection d'une onde doublement modulée, avec l'amplitude du courant M. F.

d'une porteuse uniquement modulée après hétérodynation. Ils trouvent qu'à égalité du signal à détecter la méthode hétérodyne conduit à des amplitudes du courant M.F., triples de celles obtenues par la simple détection d'un signal doublement modulé. Malgré ce désavantage la double modulation d'une hyperfréquence présente une supériorité marquée à cause de la simplicité des circuits, employés.

ΦΑΡΜΑΚΟΛΟΓΙΑ.—Sensitivity of Rectus abdominis to acetylcholine in frogs poisoned parenterally with chloral, strychnin or digitalis, by N. Klisiunis*. Ἀνεκοινώθη ὑπὸ τοῦ κ. Γεωργ. Ἰωακείμογλου.

It is well known (1) that while KCl is effective on direct application any where on the muscle drugs like Ach (acetylcholine), nicotine show a selective excitatory action on endplate regions. The most sensitive reagent for Ach is the biological determination on the M. Rectus of the frog. In this way we can examine for ex. the antagonistic action of tubocurarine on Ach. Like tubocurarine other substances also can change the sensitivity of Rectus to Ach. From the available literature we found that narcotics increase the sensitivity of recti in vitro to Ach. Strychnin in low concentrations decreases it. (2). Some pretend that cardiac glycosides does not modify Ach sensitivity (2a) in vitro, while others pretend that they increase it (3). The question arises what is the sensitivity of the Recti to Ach when these drugs are not examined in vitro but are injected into the frog parenterally. For examining this question we have used the recti of frogs in the way described by W. Spurrel (4).

We have injected into the leg of frogs chloral 0,5 c.c. of a 10% sol. or 0,5 c.c. of a 0,02% strychn. nitr. sol. To other frogs 50 - 100 strophanthin was injected or 1 c.c. of dealcoholised digitalis tincture (= 1 int. unit). 1/2 hour after injection of strychnin or chloral and 2,5-3 hrs. after injection of glycosides, the recti were taken out and put in eserinated Ringer** 1:500,000 in refrigerator for 1-2 hrs. After this time the experiment was carried out by adding, after previous 3' eserination, in a 4 c.c. bath different

* Ν. ΚΛΕΙΣΙΟΥΝΗΣ, ἡ εὐαισθησία τοῦ ὀρθοῦ κοιλιακοῦ μυὸς εἰς τὴν ἀκετυλοχολίνη ἐπὶ βατράχων δηλητηριασθέντων παρεντερικῶς διὰ στρυχνίνης, χλωράλης ἢ δακτυλίτιδος.

** Dilutions of Ach were prepared from a st. sol. of Ach. 1:1000 which has been made weakly acid. We have used Acetylcholini Chloridum La Roche. Ordinary Ringer was applied (6 g. NaCl, 0,075 KCl 0,1g NaHCO₃, 0,1g CaCl₂ H₂O 1000 c.c.).