

ΦΥΣΙΚΗ ΗΛΕΚΤΡΙΟΝΤΙΚΗ.—Σταθερωτής ύψηλης τάσεως πολλαπλής χρήσεως, υπό *Θ. Γ. Κουγιουμζέλη* και *Κ. Α. Λάσκαρη**. Ἀνεκοινώθη υπό τοῦ κ. Β. Αἰγινήτου.

Ι. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Κατὰ τὴν ἐν τῷ Πανεπιστημίῳ τοῦ Μάντισσετερ παραμονὴν τοῦ ἐνὸς ἐξ ἡμῶν ἐμελετήθησαν καὶ κατασκευάσθησαν ἠλεκτρονικαὶ διατάξεις χρήσιμοι διὰ μετρήσεις τῆς κοσμικῆς ἀκτινοβολίας καὶ γενικώτερον τῶν ραδιενεργειῶν,

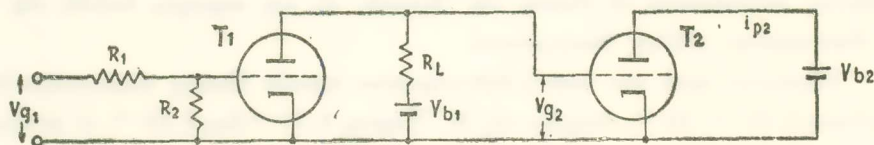
Ἡ ἐν Ἑλλάδι κατασκευὴ ἀναλόγων συσκευῶν περιορίζεται ἀπὸ τὰς δυνατότητας ἐξευρέσεως τῶν ἀναγκαιούντων ὑλικῶν καὶ τοῦ κόστους αὐτῶν. Ὡς ἐκ τούτου ἐτέθη εἰς ἡμᾶς τὸ πρόβλημα τῆς κατασκευῆς ἐνὸς εὐθινοῦ σταθερωτοῦ ὑψηλῆς τάσεως, ἱκανοῦ νὰ παρέχῃ τάσεις δι' ἀπαριθμητὰς Γκάϊγκερ σταθερᾶς τιμῆς, κειμένης ἐντὸς εὐρυτάτων ὁρίων (300 - 1700 V) καὶ εἰ δυνατόν συγχρόνως διὰ δύο ἢ τρεῖς διαφόρου τάσεως λειτουργίας. Παραλλήλως θὰ ἔπρεπε νὰ ρυθμίζεται καὶ ἐπισκευάζεται εὐκόλως διὰ τῆς χρησιμοποίησεως ὑλικῶν καὶ ἀνταλλακτικῶν κοινῶν τύπου ἐκ τῶν κυκλοφορούντων εἰς τὸ ἐμπόριον. Ὑπὸ τὰς συνθήκας αὐτὰς θὰ ἦτο δυνατὴ ἡ κατασκευὴ τοῦ σταθερωτοῦ εἰς πολλὰ Κρατικὰ ἢ Πανεπιστημιακὰ Ἐργαστήρια ἐκ τῶν ἀσχολουμένων εἰς μετρήσεις ραδιενεργειῶν.

Τοῦ προβλήματος τούτου προτείνομεν τὴν ἀκόλουθον λύσιν, τῆς ἀντιστοίχου συσκευῆς κατασκευασθεῖσης ἐν τῷ Ἐργαστηρίῳ Φυσικῆς τοῦ Πανεπιστημίου Ἀθηνῶν καὶ λειτουργούσης ἀπὸ ἐξαμήνου ἄνευ ἀνωμαλιῶν.

ΙΙ. ΘΕΩΡΗΤΙΚΟΝ ΜΕΡΟΣ

Θεωροῦμεν τὸ ἀπλουστευμένον κύκλωμα τοῦ Σχ. 1 καὶ ἔστωσαν g_{m2} , r_{p2} , μ_2 διαγωγιμότης (κλίσις) ἢ ἐσωτερικὴ ἀντίστασις καὶ ὁ συντελεστὴς ἐνισχύσεως τῆς δευτέρας λυχνίας T_2 μεγέθη ἐξ ὁρισμοῦ ἴσα πρὸς

$$g_{m2} = \left(\frac{\Delta i_{p2}}{\Delta V_{g2}} \right) \quad V_{b2} = \text{const.} \quad r_{p2} = \left(\frac{\Delta V_{b2}}{\Delta i_{p2}} \right) \quad V_{g2} = \text{const.} \quad \mu_2 = \left(\frac{\Delta V_{b2}}{\Delta V_{g2}} \right) \quad i_{p2} = \text{const.}$$



Σχ. 1.

* *TH. G. KOUYOUMZELIS* and *C. A. LASCARIS*, An all purpose high voltage stabilizer for G—M counters.

Ἐκ τοῦ σχήματος 1 καταφαίνεται ὅτι ἡ μεταβολὴ τῆς τάσεως τοῦ πλέγμα-
τος τῆς T_2 θὰ ἰσοῦται πρὸς

$$(2) \quad \Delta V_{g2} = \Delta V_{g1} \cdot \lambda \cdot A_1 \quad \text{καὶ} \quad \Delta V_{g1} = \left(\frac{\Delta V_{g2}}{\lambda \cdot A_1} \right)$$

ὅπου ΔV_{g1} ἡ ἀντίστοιχος μεταβολὴ τῆς τάσεως πλέγματος τῆς T_1 , λ τὸ κλάσμα
κατὰ τὸ ὁποῖον αὕτη μειοῦται λόγῳ τῶν ἀντιστάσεων, ἦτοι $\lambda = \frac{R_1}{R_1 + R_2}$ καὶ
 A_1 ἡ ἐνίσχυσις τῆς λυχνίας T_1 . Ἐκ τῶν σχέσεων (1), (2) προκύπτει

$$(3) \quad g_{m2} = \frac{\Delta i_{p2}}{\Delta V_{g1} \cdot \lambda \cdot A_1}$$

Καλοῦντες G_m τὴν ἐνεργὸν (φαινομένην) διαγωγιμότητα τοῦ ὅλου συστή-
ματος τῶν δύο λυχνιῶν, δηλαδὴ

$$(4) \quad G_m = \left(\frac{\Delta i_{p2}}{\Delta V_{g1}} \right) V_{\beta 1}, \quad V_{\beta 2} = \text{σταθερὰ}$$

ἔχομεν (4α) $G_m = g_{m2} \cdot \lambda \cdot A_1$

Εὐρίσκομεν ἐπίσης βάσει τῶν σχέσεων (1) καὶ (2) ὅτι

$$(5) \quad \mu_2 = \left(\frac{\Delta V_{\beta 2}}{\Delta V_{g1} \cdot \lambda \cdot A_1} \right) i_{p2} = \text{σταθ.}$$

καὶ παριστῶντες διὰ τοῦ M τὸν ἐνεργὸν (φαινόμενον) συντελεστὴν ἐνισχύσεως
τοῦ ὅλου συστήματος καταλήγομεν εἰς

$$(6) \quad M = \left(\frac{\Delta V_{\beta 2}}{\Delta V_{g1}} \right) i_{p2} = \text{σταθ.} = \mu_2 \cdot \lambda \cdot A_1$$

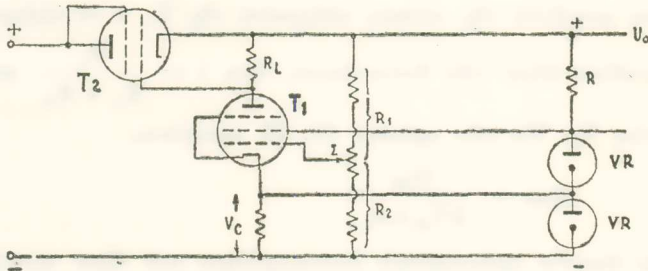
Κατ' ἀναλογίαν πρὸς τὰ εὐρεθέντα G_m καὶ M ὑπολογίζομεν καὶ τὴν ἐσω-
τερικὴν ἀντίστασιν τοῦ ὅλου συστήματος καὶ εὐρίσκομεν $R_p = r_{p2}$, δεχόμενοι τὴν
 $V_{\beta 1}$ σταθεράν.

$$(7) \quad R_p = \left(\frac{\Delta V_{\beta 2}}{\Delta i_{p2}} \right) V_{g2} = \text{σταθ} = r_{p2}$$

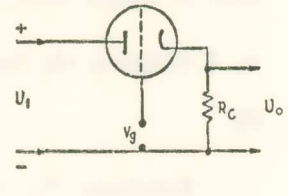
Ἐκ τῶν ἀνωτέρω συμπεραίνομεν ὅτι τὸ κύκλωμα τοῦ Σχ. 1 δύναται νὰ
ἀντικατασταθῇ ὑπὸ μιᾶς ἰσοδυνάμου λυχνίας, ἐχούσης χαρακτηριστικὰ μεγέθη τὰ
 G_m , M καὶ R_p , ὅτε τῇ βοήθειᾳ αὐτῆς δύναται νὰ ἐρμηνευθῇ ἡ λειτουργία ἑνὸς
ἠλεκτρονικοῦ σταθερωτοῦ τύπου σειρᾶς-παράλληλου (series-parallel voltage
regulator).

Ὅπως φαίνεται ἀπὸ τὸ ἀπλουστευμένον διάγραμμα ἑνὸς τοιούτου σταθε-
ρωτοῦ (βλέπε Σχ. 2), οὗτος ἀνήκει εἰς τὴν κατηγορίαν τῶν καθοδικῶν ἐνισχυ-
τῶν (cathode follower) ἢ ἄλλως πῶς καθοδικῶν ἀκολουθητῶν, παρέχων ἔξοδον

ἀπὸ τὴν ἀντίστασιν τῆς καθόδου. Τμήμα τῆς τυχὸν διαταραχῆς τῆς τάσεως ἐξόδου U_o ἴσον πρὸς $\lambda \cdot \Delta U_o$ ὀδηγεῖται εἰς τὸ πλέγμα τῆς T_1 καὶ ἐνισχυόμενον ἀποδίδεται μὲ ἀντίθετον σημεῖον εἰς τὸ πλέγμα τῆς T_2 , τεῖνον νὰ ἀντισταθμίση τὴν ἐπελθοῦσαν διαταραχήν.



Σχ. 2.

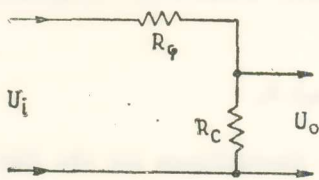


Σχ. 2α.

Ἐκ τῆς θεωρίας τοῦ καθοδικοῦ ἐνισχυτοῦ γνωρίζομεν ὅτι ἡ φαινομένη ἐσωτερικὴ ἀντίστασις τῆς λυχνίας (Σχ. 2α) ἰσοῦται πρὸς

$$(8) \quad R_{\varphi} = r_p + \mu R_c \text{ ὅπου } R_c \text{ ἡ ἀντίστασις καθόδου.}$$

Τὸ σύστημα ὅμως τῶν 2 λυχνιῶν τοῦ σταθεροτοῦ δύναται νὰ ἀντικατασταθῇ ὑπὸ μιᾶς ἰσοδύναμου λυχνίας (βλ. ἀνωτέρω) ἐν κυκλώματι καθοδικοῦ ἐνισχυτοῦ. Συνεπῶς ὁ τύπος θὰ γραφῆ $R_{\varphi} = r_{p2} + MR_c$ Ἀπὸ τὸ ἰσοδύναμον ἠλεκτρικὸν κύκλωμα λαμβάνομεν (Σχ. 3) ὡς λόγον τῆς διαταραχῆς τῆς τάσεως



Σχ. 3.

ἐξόδου πρὸς τὴν ἀντίστοιχον τῆς τάσεως εἰσόδου $\kappa = \Delta U_o / \Delta U_i = R_c / r_{p2} + MR_c, (M \gg 1)$ καὶ διὰ $r_{p2} \ll MR_c \quad \kappa = \frac{1}{M} = \frac{1}{\mu_2 \cdot \lambda \cdot A_1}$ (9)

Παρατηροῦμεν ἀμέσως ὅτι διὰ νὰ ἔχωμεν τὸ κ μικρὸν πρέπει α) ἡ λυχνία T_2 νὰ ἔχη μεγάλην συντελεστὴν ἐνισχύσεως β) ὁ λόγος λ νὰ μὴ εἶναι μικρὸς ἤτοι νὰ ὑψωθῇ τὸ σημεῖον Σ ἐκ τοῦ ὁποίου λαμβάνεται τὸ σῆμα πρὸς τὸ πλέγμα τῆς T_1 . Ἡ ὑψωσις αὕτη προϋποθέτει ἀνάλογον ἀνύψωσιν τῆς τάσεως πολώσεως τῆς καθόδου ἤτοι τοῦ σταθεροῦ δυναμικοῦ ἀναφορᾶς (V_c) καὶ γ) ἡ λυχνία T_1 νὰ παρέχη μεγάλην ἐνίσχυσιν.

Ὡς βαθμὸς σταθεροποιήσεως ὀρίζεται ὁ λόγος

$$(10) \quad S = \frac{\Delta V_o / V_o}{\Delta V_i / V_i} = \frac{\Delta V_o}{\Delta V_i} \cdot \frac{V_i}{V_o},$$

ἤτοι ἡ ἀνηγμένη μεταβολὴ τῆς τάσεως ἐξόδου πρὸς τὴν ἀντίστοιχον ἀνηγμένην τῆς τάσεως εἰσόδου. Κατὰ τὴν ἐν Ἀμερικῇ χρησιμοποιουμένην ὀρολογίαν ὡς S^*

λαμβάνεται ὁ ἀντίστροφος λόγος (προφανῶς μεγαλύτερος τῆς μονάδος), ὁ δὲ δείκτης i ἀφορᾷ ὄχι τὴν συνεχῆ τάσιν τροφοδοτήσεως τοῦ σταθερωτοῦ ἀλλὰ τὴν ἐναλλασσομένην τοῦ δικτύου τῆς πόλεως χωρὶς νὰ ὑπολογίζεται ἡ ἐπίδρασις τοῦ ἀνορθωτικοῦ συστήματος.

Ὡς ἐκ τούτου ὁ λόγος S^* ἔχει μὲν μεγίστην πρακτικὴν σημασίαν ἀλλὰ δὲν ἀνταποκρίνεται πλήρως εἰς τὸ σταθεροποιῦν ἠλεκτρονικὸν κύκλωμα καὶ τὸν θεωρητικῶς ὑπολογιζόμενον. Ἐξ ἄλλου ἡ ὑπὸ τῶν κατασκευαστῶν τῶν σταθερωτῶν λαμβανομένη μεταβολὴ τῆς τάσεως τοῦ δικτύου $\pm 10\%$ εἶναι μεγάλη καὶ ἀποκλείει τὴν ἀπόλυτον σταθερότητα τοῦ S^* , καθ' ὅσον ἡ μεταβολὴ αὕτη ἐπιφέρει πλὴν ἄλλων πλείστων ἀλλοιώσεων τῶν χαρακτηριστικῶν καὶ μεταβολὰς εἰς τὴν θέρμανσιν τῶν καθόδων τῶν λυχνιῶν συμπεριλαμβανομένης καὶ τῆς ἀνορθωτικῆς.

Πάντως ὁ θεωρητικῶς ὑπολογιζόμενος S διὰ U_i τὴν τροφοδοτούσαν συνεχῆ τάσιν, πλησιάζει πολὺ τὸν πειραματικῶς καὶ ὑπὸ ὠρισμένας προϋποθέσεις μετρούμενον S (σταθερότης $V_{\beta 1}$, σταθερὰ πύρωσις καθόδων, σταθερὸν δυναμικὸν ἀναφορᾶς κλ.) Διὰ τὴν περίπτωσιν ἡμῶν θέτοντες ὡς $\lambda = 0,073$, $\mu_2 = 7$, $A_1 = 185$, $U_1 = 2700$ καὶ $U_0 = 2000$ Volt καταλήγομεν βάσει τοῦ τύπου εἰς $S = 0,0143$ ἧτοι διὰ $\pm 10\%$ διαταραχὴν τῆς τροφοδοτούσης τὸ σταθεροποιῦν κύκλωμα συνεχοῦς τάσεως, ἔχομεν 1,43 τοῖς χιλίοις διαταραχὴν τῆς τάσεως ἐξόδου.

III. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟΝ ΜΕΡΟΣ

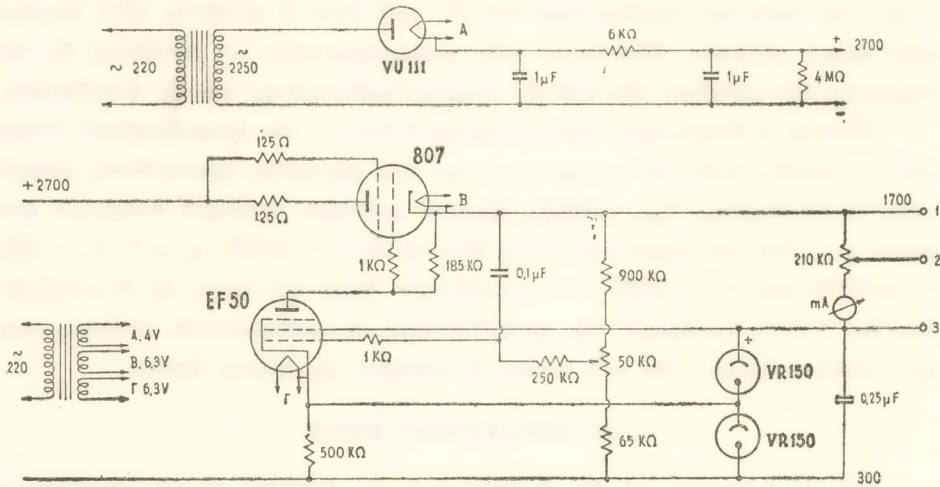
Εἰς τὸ διάγραμμα τοῦ Σχ. 4 φαίνεται ἡ ὅλη διάταξις μὲ τὰς ἀντιστοιχοῦς τιμὰς τῶν ἀντιστάσεων, πυκνωτῶν, τύπων λυχνιῶν κλπ. διὰ τάσεις 0-1700 Volt, θετικὰς ἢ ἀρνητικὰς, ἀναλόγως τῆς ἐκάστοτε προσγειώσεως τοῦ ἀκροδέκτου 3 ἢ 1.

Ἡ μέσφ τοῦ μετασχηματιστοῦ, τοῦ ἀνορθωτικοῦ συστήματος καὶ τοῦ ἠθμοῦ CRC τάσις ὀδηγεῖται πρὸς τὸν ἠλεκτρονικὸν σταθερωτὴν, τὸ δὲ ρεῦμα διὰ τῆς καθόδου τῆς λυχνίας 807 τῆς καθοδικῆς ἀντιστάσεως τῶν 210 KΩ καὶ τῶν δύο λυχνιῶν VR κλείει τὸ κύκλωμα. Παραλλήλως πρὸς τὸ κύριον τοῦτο ρεῖθρον (8_mA) ἔχομεν καὶ τὸ διὰ τῆς ἀλύσεως τῆς ἀντιστάσεως (2_mA) καθὼς καὶ τὸ διὰ τῆς λυχνίας EF50 ($0,65_mA$). Αἱ χρησιμοποιούμεναι ἀντιστάσεις εἶναι πάντοτε ἀλύσεις ἀντιστάσεων καταλλήλου ἰσχύος διὰ νὰ ἀποφεύγωνται τυχὸν διαρροαὶ καὶ καταστροφαὶ των (π.χ. ἡ τῶν 900 KΩ ἀποτελεῖται ἀπὸ 9 τῶν 100 KΩ ἐν σειρᾷ κ. ο. κ.).

Ἐκάστη λυχνία πυρακτοῦται ἀπὸ ρεῦμα προερχόμενον ἀπὸ ἰδιαιτέρον δευτερεῦον, καλῶς μεμονωμένον τόσον πρὸς τὰ ὑπόλοιπα δευτερεύοντα ὅσον καὶ πρὸς τὰ πρωτεῦον τοῦ μετασχηματιστοῦ χαμηλῆς τάσεως. Λόγφ τοῦ ὅτι τὸ ὅλον

σύστημα εϋρίσκεται ὑπὸ ὑψηλὴν τάσιν αἱ βάσεις τῶν λυχνιῶν στηρίζονται ἐπὶ μονωτικῶν πλακῶν, προσγειοῦται δὲ καλῶς εἴτε ὁ ἀκροδέκτης 3 ὅποτε ὁ ἀκροδέκτης 1 παρέχει τάσιν + 1700 Volt, εἴτε ὁ ἀκροδέκτης 1, ὅτε ὁ 3 δίδει εἰς ἡμᾶς - 1700 Volt.

Ἡ ἀντίστασις τῶν 210 KΩ (σύρματος) ἀποτελεῖται ἀπὸ σειρὰν πηνίων καὶ ἓν τασίμετρον τῶν 25 KΩ. Τὰ πηνία ἔχουν τοὺς ἀκροδέκτας των τοποθετημένους ἐπὶ μονωτικῆς πλακῶς οὕτως, ὥστε νὰ δύνανται διὰ βυσμάτων νὰ ἐνωθοῦν ἐν σειρᾷ, τοῦ τασιμέτρου παρεμβαλλομένου καὶ αὐτοῦ ἐν σειρᾷ καὶ εἰς τὴν



Σχ. 4.

κατάλληλον μεταξὺ τῶν πηνίων θέσιν, ὅτε ἐκ τοῦ δρομέως του λαμβάνεται ὡς πρὸς γῆν ἡ ἐπιθυμητὴ περιοχὴ τάσεως, θετικὴ ἢ ἀρνητικὴ, ἀναλόγως τοῦ ποίος ἐκ τῶν ἀκροδεκτῶν 3 καὶ 1 ἔχει προσγειωθῆ.

Ἀντὶ ἐνὸς δύνανται νὰ τεθοῦν 2 τασίμετρα καὶ νὰ ληφθοῦν ἀντιστοίχως δύο περιοχαὶ τάσεων. Διὰ μετακινήσεως τοῦ δρομέως τοῦ τασιμέτρου μεταβάλλεται (ἐκλέγεται) ἡ τάσις ἐξόδου ἐντὸς τῶν ἐπιτρεπομένων ὁρίων ὑπὸ τῆς ἀντιστάσεως τοῦ τασιμέτρου. Ἐκτὸς τούτου ρυθμίζεται ἡ τάσις καὶ ἀπὸ τὸ τασίμετρον τῆς ἐνισχυτρίας λυχνίας. Καλὸν ὅμως εἶναι νὰ μὴ μεταβάλλεται τὸ σημεῖον λειτουργίας τοῦ πλέγματος τῆς ἐνισχυτρίας, ἀλλὰ νὰ ρυθμίζεται διὰ τοῦ τασιμέτρου τοῦ πλέγματος ἡ ἀρίστη (μονίμως παραμένουσα) θέσις σταθεροποιήσεως.

Ἡ ἔξοδος 2-3 (ἢ 2-1) συνδέεται ἐν συνεχείᾳ πρὸς πυκνωτὴν καὶ βολτόμετρον μεγάλης ἀντιστάσεως.

Ἡ κατὰ τὴν λειτουργίαν τῶν ἀπαριθμητῶν καὶ δι' ἱκανὸν ἀριθμὸν κρούσεων ἀνὰ SEC ἀπολαμβάνομένη ἔντασις εἶναι γενικῶς τῆς τάξεως τῶν μA καὶ

δὲν εἶναι δυνατὸν νὰ ἐπηρεάσῃ αἰσθητικῶς τὴν τάσιν εἰς τὸν δρομέα τοῦ τασιμέτρου, ἐφ' ὅσον ἡ καθοδικὴ ἀντίστασις διαρρέεται ὑπὸ 8-10 mA.

Ἡ ἐν συνεχείᾳ τῆς καθοδικῆς ἀντιστάσεως τῶν 210 KΩ χρησιμοποίησις τῶν λυχνιῶν VR ἔχει τὸ πλεονέκτημα ὅτι αὗται τροφοδοτοῦνται πάντοτε ὑπὸ σταθεροῦ ρεύματος παρὰ τὴν ἐκάστοτε διάφορον τάσιν ἐξόδου ἐκ τοῦ τασιμέτρου, ὅταν δὲ προσγειοῦται ὁ ἀκροδέκτης 3 ἢ 1 εὐρίσκονται ἀμφοτέραι ἔξω τοῦ κυκλώματος τοῦ ἀπαριθμητοῦ. Αἱ λυχνίαι αὗται ἐθεωρήθησαν ὅτι ἔχουν διὰ σταθερὸν ρεῦμα ἀμελητέαν διαταραχὴν τάσεων, ἐντὸς τῶν ὁρίων τῶν μεταβολῶν λόγῳ παλαιώσεως των.

Ἡ μέτρησις τῆς μεταβολῆς τῆς τάσεως ἐξόδου πρὸς τὴν ἀντίστοιχον τῆς τάσεως εἰσόδου ἐγένετο κατὰ τὸν ἀκόλουθον τρόπον. Προσγειωθέντος τοῦ ἀκροδέκτου 3 ἐτέθη τὸ τασίμετρον ἐν τῇ ἀρχῇ τῆς ἀλύσεως τῶν πηνίων καὶ οὕτως τεθείσης ἐν λειτουργίᾳ τῆς συσκευῆς ὁ δρομεὺς του ἔδιδε ὡς πρὸς τὴν γῆν τάσιν 0 ἕως 200 περίπου Volt διὰ βολτομέτρου μεγάλης ἐσωτερικῆς ἀντιστάσεως (ἠλεκτρονικοῦ) καθωρίσθη τὸ σημεῖον ἐξόδου τῶν 45 Volt, ἡ δὲ τάσις αὕτη ἀντεσταθμίσθη διὰ ξηρᾶς στήλης 45 Volt, τοῦ βολτομέτρου δεικνύοντος τώρα μηδέν. Ὑπὸ τὰς συνθήκας αὐτὰς μετεβλήθη ἡ τάσις εἰσόδου διὰ μεταβολῆς τῆς τροφοδοτοῦσης τὴν συσκευὴν ἐναλλασσομένης τάσεως καὶ ἐμετρήθη ἡ διαταραχὴ τῶν 45 Volt ἀπὸ τὴν περὶ τὸ μηδέν ἀπόκλισιν τοῦ βολτομέτρου. Ἐπειτα, ἀπὸ τὴν ἀναλογίαν τῆς ἀντιστάσεως τοῦ τασιμέτρου τῆς ἀντιστοιχούσης πρὸς τὰ 45 Volt ὡς πρὸς τὴν ὅλην ἀντίστασιν τῶν 210 KΩ εὐρέθη ἡ εἰς τὰ ἄκρα τῆς ἀντιστάσεως ταύτης ἐμφανισθεῖσα ΔU. Ἡ διαταραχὴ αὕτη εἶναι προφανῶς καὶ ἡ ΔU, ἐφ' ὅσον τὸ σύστημα τῶν 2 λυχνιῶν VR παρουσιάζει σταθερὸν ἀντάσιν εἰς τὰ ἄκρα ὑπὸ σταθερὸν ρεῦμα λειτουργίας του.

Ἀριθμητικὰ δεδόμενα

Διὰ μεταβολὴν ἀπὸ 2700 εἰς 3040 ἢ 2400 (μεταβολὴ τῆς ἐναλλασσομένης τάσεως ἀπὸ 220 εἰς 240 V) ἡ τάσις εἰς τὰ ἄκρα τῆς ἐξόδου ἤλλαξε κατὰ $\Delta U_o = 3,80$ Volt κατὰ μέσον ὄρον. Ἡ μεταβολὴ ΔU_o εἶναι ἐντονωτέρα πρὸς τὰς χαμηλότερας τάσεις, διότι τότε ἐπηρεάζεται μετὰξὺ τῶν ἄλλων καὶ πρὸς βλάβην τῆς διατάξεως ἢ θέρμανσις τῶν καθόδων τῶν λυχνιῶν.

Λαμβάνοντες ὡς $U_i = 2700$ V, $U_o = 2000$ V, $\Delta U_o = 3,80$ V καὶ $\Delta U_i = 320$ V ἔχομεν διὰ τὴν τυχὸν διαταραχὴν τῆς τάσεως εἰσόδου κατὰ 320 Volt (μέσος ὄρος).

$$S = \frac{3,80/2000}{320/2700} = 0,016 \text{ ἤτοι } \text{διὰ } 10^{\circ}, \text{ διαταραχὴν τῆς τάσεως εἰσόδου}$$

1,6 τοῖς χιλίοις μεταβολὴν τῆς τάσεως ἐξόδου. Ἐὰν ἀντὶ τῶν μεταβολῶν τῆς συνεχοῦς τάσεως θέσωμεν τὰς τῆς ἐναλλασσομένης τάσεως τροφοδοτήσεως εὐρίσκομεν

$$S = \frac{3,80/2000}{20/220} = 0,0173 \text{ καὶ τοῦτο, διότι δὲν ὑφίσταται ἡ αὐτὴ ἀναλο-}$$

γία μεταξὺ τῶν 320 πρὸς 2700 καὶ τῶν 20 πρὸς 220 λόγω τῆς μεσολαβούσης ἀνορθωτικῆς λυχνίας, τοῦ ἥθμοῦ, συστήματος γενικῶς ἐργαζομένου καλύτερον διὰ τὴν θετικὴν μεταβολὴν τῶν 220 V. Ἡ παραμένονσα κυμάτωσις (Ripple) τῶν 50 περιόδων κατὰ SEC ἀνέρχεται μόνον εἰς 65 Millivolt RMS διὰ τὰ 2000 V συνεχοῦς.

Πάντως εἴτε ὁ ὑπολογισμὸς γίνῃ βάσει τῆς U_i θεωρουμένης ὡς τάσεως συνεχοῦς εἴτε ὡς τάσεως ἐναλλ. τοῦ δικτύου, ὁ εὐρισκόμενος λόγος S συμπίπτει πρὸς τὸν θεωρητικῶς ὑπολογισθέντα ἐντὸς τῶν προβλεπομένων ὁρίων τῆς τεχνικῆς τῶν κατασκευῶν ἠλεκτρονικῶν διατάξεων.

Ὁ εὐρεθεὶς βαθμὸς σταθεροποιήσεως εἶναι τῆς αὐτῆς τάξεως, πρὸς τὸν ἀντίστοιχον ἀναλόγων συσκευῶν τοῦ ἐμπορίου, χαρακτηριζομένων ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον ἀπὸ πολυπλοκα κυκλώματα ἢ μικρὰς παροχὰς ἢ μεταβλητότητα τοῦ λόγου S ἢ ὑψηλὸν κόστος διὰ μικρὰν περιοχὴν τάσεως ἐξόδου.

Εὐχαριστοῦμεν τὸν μηχανικὸν τοῦ Ε. Ι. Ραδιοφωνίας κ. Θ. ΚΑΡΑΤΖΑΝ διὰ τὰς μετ' αὐτοῦ συζητήσεις ἐπὶ τῆς ἐργασίας μας.

S U M M A R Y

A cheap all purpose high voltage stabilizer is described. To determine the degree of stabilization $S = (\Delta V_o / \Delta V_i) \cdot (V_i / V_o)$ it is considered an equivalent circuit with a fictional valve having the effective characteristics of the two valves of a series-parallel type stabilizer and acting as cathode follower. The calculated ratio S based on the above assumption coincides with the experimentally measured (1,6 per thousand change of the output voltage corresponds to 10⁰/₀ change of the input voltage s. Fig. 4).

The output voltage is drawn from a potentiometer which can be put in series with a chain of resistance wire wound coils forming the main cathode load resistor. By putting the potentiometer in the desired position among the resistance coils any voltage (adjustable ± 100 Volts) between 0 and + or - 1700 Volts can be selected. The stabilizer does not need to be adjusted by the potentiometer of the parallel valve T_1 (EF 50), on the contrary it is advisable to work it permanently at the best possible degree of stabilisation and to keep the current, flowing through the cathode load resistor and the

VR tubes, constant at a fixed value. Earth connection either to the binding post No 3 or to the No 1 (negative output).

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- 1) W. C. ELMORE. — Άρθρα δημοσιευθέντα εἰς τὸ περιοδικὸν *Nucleonics*. Vol. 2, 1948.
 - 2) F. A. BENSON, *Voltage Stabilizers*. London 1950.
 - 3) S. SEELY, *Electron Tube Circuits*. N. York 1950.
 - 4) H. BISBY, *Application of Electronics to the Measurement of Radioactivity* A. E. R. E. *Memorandum*. Harwell 1951.
-