

**ΕΙΣ ΝΕΟΣ ΤΥΠΟΣ ΑΥΤΟΓΡΑΦΙΚΟΥ
ΜΙΚΡΟΦΩΤΟΜΕΤΡΟΥ**

Υ Π Ο

Ν. Ε Μ Π Ε Ι Ρ Ι Κ Ο Υ

ΕΚΤΑΚΤΟΥ ΚΑΘΗΓΗΤΟΥ ΕΝ ΤΩ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΩ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

ΕΙΣ ΝΕΟΣ ΤΥΠΟΣ ΑΥΤΟΓΡΑΦΙΚΟΥ ΜΙΚΡΟΦΩΤΟΜΕΤΡΟΥ

Τὴν πρώτην διάταξιν ἐνὸς φωτοηλεκτρικοῦ αὐτογραφικοῦ μικροφωτομέτρου διὰ τὴν ἐξέτασιν τῆς ἀμαυρώσεως φωτογραφικῶν πλακῶν ἐπινόησε ὁ P. P. Koch¹. Αὕτη, ὡς καὶ αἱ μετέπειτα διατάξεις, π. χ. ἡ τοῦ Goos² καὶ ἡ τοῦ Hansen³ ποικίλουν ὡς πρὸς τὴν μηχανικὴν κατασκευὴν καὶ τὴν ἠλεκτρικὴν σύνδεσιν παρουσιάζουσαι οὕτω ἐκάστη ἴδια ἑλαττώματα καὶ προτερήματα. Οἱ ἀνωτέρω τύποι χαρακτηρίζονται ἀπὸ τὸ πολυδάπανον τῆς κατασκευῆς των καὶ διὰ τοῦτο κάθε ἀπλοποίησης μὴ παραβλάπτουσα τὰ οὐσιώδη προτερήματα τοῦ ὄργάνου δύναται νὰ θεωρηθῇ ὡς πρόοδος.

Ὁ ἐνταῦθα περιγραφόμενος τύπος τοῦ ὄργάνου ὑπερέχει τῶν ἄλλων κυρίως ὡς πρὸς τὴν μεγάλην εὐαισθησίαν, ἣν κέκτηται ἐν τῇ περιοχῇ μεγάλων ἀμαυρώσεων. Τοῦτο ἐπετεύχθη διὰ χρησιμοποίησεως ἐνὸς φωτοηλεκτρικοῦ στοιχείου τοῦ ὁποίου τὸ μέγιστον τῆς εὐαισθησίας εὐρίσκεται εἰς τὴν περιοχὴν τοῦ κίτρινου φωτός, ὅπου καὶ ἡ μεγίστη ἐνέργεια τοῦ φωτός τοῦ λαμπτήρος. (Τοιαῦτα φωτοηλεκτρικὰ στοιχεῖα χρησιμοποιοῦνται σήμερον εἰς τὰς συσκευὰς τοῦ ἠχητικοῦ κινηματογράφου καὶ κατατεύζονται κυρίως εἰς τὸ κατάστημα Pressler ἐν Λειψίᾳ).

Ἐνεκα τῆς ἀπλουστερίας του μηχανικῆς κατασκευῆς δὲν παρουσιάζει βεβαίως τόσους πολυσχιδεῖς τρόπους καὶ δυνατότητας χρησιμοποίησεως, ὅπως π. χ. παρουσιάζουν αἱ τελευταῖαι τοιαῦται συσκευαὶ τῶν καταστημάτων Zeiss, ὕστερεῖ ὅμως τούτων σημαντικῶς ὡς πρὸς τὴν τιμὴν.

Τὸ Σχ. 1 δεικνύει τὴν ἠλεκτρικὴν σύνδεσιν καὶ τὴν πορείαν τῶν ἀκτίνων ἐν τῷ ὄργανῳ, τὰ δὲ σχήματα 2 καὶ 3 παρουσιάζουν τὴν ἐξωτερικὴν του ὄψιν.

Διευοργία. Τὸ στρώμα καλίου τοῦ φωτοηλεκτρικοῦ στοιχείου 1 φορτίζεται ἀρνητικῶς ἀπὸ ξηρὰν συστοιχίαν ΣΣ, μέσῳ ἀντιστάσεως a_1 , εἰς δυναμικὸν 10 μέχρι τὸ πολὺ 120 Volt, φωτίζεται δὲ διαρκῶς ὑπὸ λαμπτήρος Λ (4 Volt, 15 Watt.). Ἡ ποσότης τοῦ ἐπὶ τοῦ στρώματος

¹ P. P. Koch Ann. der Phys. 39. 705. 1912.

² F. Goos Ztschr. f. Instrkde 41. 313. 1921.

³ G. Hansen Ann. der Phys. 78. 570. 1925.

τοῦ καλλίου προσπίπτοντος φωτός ρυθμίζεται διὰ τοῦ ἰριδιακοῦ διαφράγματος ΙΔ.

Μὲ τὸ φωτοηλεκτρικὸν στοιχεῖον 1 εὐρίσκεται ἐν σειρᾷ συνδεδεμένων ἕτερον φωτοηλεκτρικὸν στοιχεῖον 2, τοῦ ὁποίου τὸ στρῶμα Καισίου (C_s) φορτίζεται οὕτως εἰς τὸ αὐτὸ δυναμικόν.

Ταυτοχρόνως φορτίζεται εἰς τὸ αὐτὸ ἀρνητικὸν δυναμικὸν τὸ νῆμα Ν τοῦ ἠλεκτρομέτρου κινούμενον οὕτως ἐντὸς τοῦ ἠλεκτρικοῦ πεδίου τῶν δύο ἀκμῶν καὶ δὴ ἀπὸ τῆς ἀρνητικῆς Η—πρὸς τὴν θετικὴν Η+.

Αἱ ἀκμαὶ φορτίζονται εἰς ± 60 ἕως 100 Volt, μέσῳ τοῦ ἀντιστροφῆως Α, ἐκ τῆς αὐτῆς συστοιχίας ΣΣ τῆς ὁποίας τὸ μέσον εἶναι συνδεδεμένον μὲ τὴν γῆν.

Τὸ φασματόγραμμα ΦΓ φωτίζεται ἐντατικῶς διὰ τοῦ αὐτοῦ λαμπτήρος Α μέσῳ τοῦ ἀχρωματικοῦ φακοῦ Φ_1 , τοῦ πρίσματος Π_1 καὶ τοῦ ἀντικειμενικοῦ Φ_2 (Leitz 1 b), προβάλλεται δὲ μὲ δεκαπλασίαν μεγέθυνσιν ἐπὶ τοῦ διαφράγματος ΔΣ ὅπερ εἰς τὸ μέσον φέρει λεπτὴν σχισμὴν.

Ἡ προβολὴ γίνεται διὰ τοῦ ἀντικειμενικοῦ Φ_3 (Zeiss a_3) καὶ τοῦ πρίσματος Π_2 . Πρὸ τοῦ Φ_3 τίθεται διάφραγμα Δ ἐξ ἐρυθρᾶς ζελατίνης μετὰ σχισμῆς, πρὸς ἀποφυγὴν τοῦ πλαγίως προσπίπτοντος φωτός.

Τὸ στρῶμα Καισίου τοῦ στοιχείου 2 δέχεται φῶς μέσῳ τῆς σχισμῆς τοῦ διαφράγματος ΔΣ, ἣτις οὕτως ἀποκόπτει ἀντίστοιχον τμήμα ἐπιφανείας τοῦ ἀπεικονιζομένου φασματογράμματος.

Φωτιζομένου καὶ τοῦ στοιχείου 2 ρεῖ ἀπὸ τῆς συστοιχίας ΣΣ, μέσῳ τῶν ἀντιστάσεων a_1 , a_2 καὶ τῶν δύο φωτοηλεκτρικῶν στοιχείων, ἠλεκτρικὸν ρεῦμα πρὸς τὴν γῆν.

Ἡ εἰς τὸ σημεῖον S ἐπερχομένη πτώσις τοῦ δυναμικοῦ συνεπάγεται ἐλάττωσιν τῆς ἀποκλίσεως τοῦ νήματος Ν, τὸ δὲ μέγεθος τῆς ἐλαττώσεως χρησιμεύει ὡς μέτρον τῆς ἀμαυρώσεως.

Πρὸς αὐτογράφησιν τῆς ἀποκλίσεως τοῦ νήματος Ν ἀπεικονίζεται ἡ σπεῖρα τοῦ λαμπτήρος Α, μέσῳ ἐνὸς ἀχρωματικοῦ φακοῦ Φ_4 , τριῶν κατόπτρων $ΚΤ_1$, $ΚΤ_2$ (τὸ 3^{ον} παραλείπεται ἐν τῷ σχήματι), καὶ ἐνὸς ἀντικειμενικοῦ Φ_5 (Zeiss a_3), ἐπὶ τοῦ ἐπιπέδου κινήσεως τοῦ νήματος καὶ κατόπιν δι' ἐνὸς ἀντικειμενικοῦ Φ_6 (Zeiss Α) καὶ ἐνὸς ὀρθοσκοπικοῦ προσοφθαλμίου Φ_7 (Zeiss 28 \times) ἐπὶ τῆς πλακῶς αὐτογραφίσεως ΠΑ μὲ μεγέθυνσιν 400.

Πρὸς μετάθεσιν τῆς εἰκόνης τοῦ νήματος ἀπὸ τῆς κατακορύφου τῆς εἰς τὴν ὀριζοντίαν θέσιν, ἣτις εἶναι ἀπαραίτητος διὰ τὴν αὐτογράφησιν, παρεμβάλλεται εἰς τὸν δρόμον τῶν ἀκτίνων τοῦ σχηματιζομένου μικροσκοπίου ἐν πρίσμα Π_3 .

Μέσῳ τοῦ κυλινδρικοῦ φακοῦ Φ_8 συμπυκνοῦται ἐπὶ τῆς πλακῶς αὐτογραφίσεως ἐν τμήμα τοῦ φωτεινοῦ κώνου εἰς φωτεινὴν γραμμὴν δια-

κοπτομένην ὑπὸ τῆς εἰκόνας τοῦ νήματος. Ἐὰν ἡ πλάξ αὐτογραφήσεως ὀλισθαίνει πρὸ τῆς κατακορύφου φωτεινῆς γραμμῆς τῆς διακοπτομένης ὑπὸ τῆς εἰκόνας τοῦ νήματος μὲ κατεύθυνσιν ὀριζοντίαν καὶ ταχύτητα ὀμαλήν, ἡ κίνησις δὲ αὕτη εἶναι συνεξευγμένη μὲ κίνησιν τοῦ φασματογράφου ΦΓ πρὸ τοῦ ἀντικειμενικοῦ Φ₃ καὶ ἐπομένως τῆς εἰκόνας αὐτοῦ πρὸ τῆς σχισμῆς τοῦ διαφράγματος ΔΣ, τότε θὰ ἔχωμεν ἐπὶ τῆς πλακὸς ΠΑ ἀμαύρωσιν διακοπτομένην ὑπὸ τῆς συνεχοῦς καμπύλης τῆς ἀντιστοιχούσης εἰς τὰς διακυμάνσεις τῆς ἀμαυρώσεως τοῦ φασματογράφου ΦΓ.

Ρύθμισις. Ἡ εὐαισθησία τῆς διατάξεως δύναται νὰ μεταβληθῇ ἐντὸς εὐρέων ὁρίων κατὰ πολλαπλοῦν τρόπον, καὶ δὴ :

1) Διὰ μεταβολῆς τῆς ἐπὶ τῶν φωτοηλεκτρικῶν στοιχείων δρώσης τάσεως.

2) Διὰ μεταβολῆς τοῦ ἀνοίγματος τοῦ ἰριδιακοῦ διαφράγματος ΙΔ.

3) Διὰ μεταβολῆς τῆς μηχανικῆς τάσεως τοῦ νήματος τοῦ ἠλεκτρομέτρου.

4) Διὰ μεταβολῆς τοῦ δυναμικοῦ ἢ τῆς ἀμοιβαίας ἀποστάσεως τῶν δύο ἀκμῶν τοῦ ἠλεκτρομέτρου.

Πρὸ ἐκάστης φωτομετρήσεως ρυθμίζεται ἡ εὐαισθησία τοῦ ὄργανου κατὰ τρόπον ὥστε ἡ κίνησις τῆς προβολῆς τοῦ νήματος ἐπὶ τῆς πλακὸς νὰ περιορίζεται ἐντὸς τῶν ὁρίων τοῦ ὕψους τῆς πλακὸς. Πάντως τὸ ἀνοίγμα τοῦ ἰριδιακοῦ διαφράγματος πρέπει νὰ εἶναι ἀρκετὸν ὥστε ἡ ἀδράνεια τοῦ στοιχείου 1 νὰ περιορίζεται ἐντὸς ἐλαχίστων ὁρίων.

Ὅσον τὸ μῆκος τῆς σχισμῆς τοῦ διαφράγματος ΔΣ εἶναι μεγαλύτερον τόσον αἱ διακυμάνσεις τῆς καμπύλης ἀμαυρώσεως, αἱ προερχόμεναι ἐκ τῆς ἀνομοιοφύρου κατανομῆς τῶν πυρήνων ἀργύρου ἐπὶ τῆς πλακὸς ΦΓ, γίνονται, λόγῳ τῆς ἐπερχομένης ἀντισταθμίσσεως, μικρότεροι. Ἡ χρησιμοποίησις ὁμοῦ σχισμῶν μεγάλου μήκους προσκροῦει συνήθως εἰς τὴν καμπυλότητα τῶν φασματικῶν γραμμῶν.

Αὐξήσις τῆς ὀμαλότητος τῶν καμπύλων καὶ οὕτως ἔμμεσος αὐξήσις τῆς εὐαισθησίας ἐπετεύχθη ὄθεν διὰ χρησιμοποίησεως καμπύλης σχισμῆς σχετικῶς μεγάλου μήκους τῆς ὁποίας ἡ μόνιμος καμπυλότης ἔχει προσαρμωσθῆ πρὸς τὴν καμπυλότητα τῶν πρὸς φωτομέτρησιν φασματικῶν γραμμῶν.

Ἡ κατασκευὴ καταλλήλου διαφράγματος φέροντος σχισμῆν τῆς ὁποίας νὰ μεταβάλλωνται τὸ μῆκος, τὸ πλάτος καὶ ἡ καμπυλότης προσκροῦει ἀκόμη εἰς ἀνυπερβλήτους τεχνικὰς δυσκολίας.

Τὸ πλάτος τῆς σχισμῆς ΔΣ ῥυθμίζεται κατὰ τρόπον ὥστε εἰς τὸν τόπον τοῦ φασματογράφου νὰ εἶναι μικρότερον τοῦ εἰς τὸν αὐτὸν τόπον ἀντιστοίχου πλάτους τῆς σχισμῆς τοῦ φασματογράφου μὲ τὸν ὅποιον ἐλήφθη τὸ φασματόγραμμα.

Μεγαλύτερον πλάτος τῆς σχισμῆς ΔΣ προκαλεῖ, ἔνεκα τῆς ἐπερχομένης ὀλοκληρώσεως, ἐπιπέδωσιν τῶν ἀνωμαλιῶν τῆς καμπύλης ἀμαυρώσεως, αἰτινες ἀνιστοιχοῦν εἰς τὴν λεπτὴν ὑφὴν τοῦ φασματογράμματος.

Ἡ κλίμαξ τῶν τετιμημένων τῆς καμπύλης ἀμαυρώσεως ἠυθμίζεται ἀπὸ τὸν λόγον τῶν ταχυτήτων μετακινήσεως τῶν πλακῶν ΦΓ καὶ ΠΑ. Ἡ μηχανικὴ διάταξις τοῦ ὄργάνου ἐπιτρέπει τὴν πραγματοποίησιν πέντε διαφόρων τοιούτων λόγων καὶ συγκεκριμένως 1 : 40, 1 : 20, 1 : 10, 1 : 5, 1 : 2.

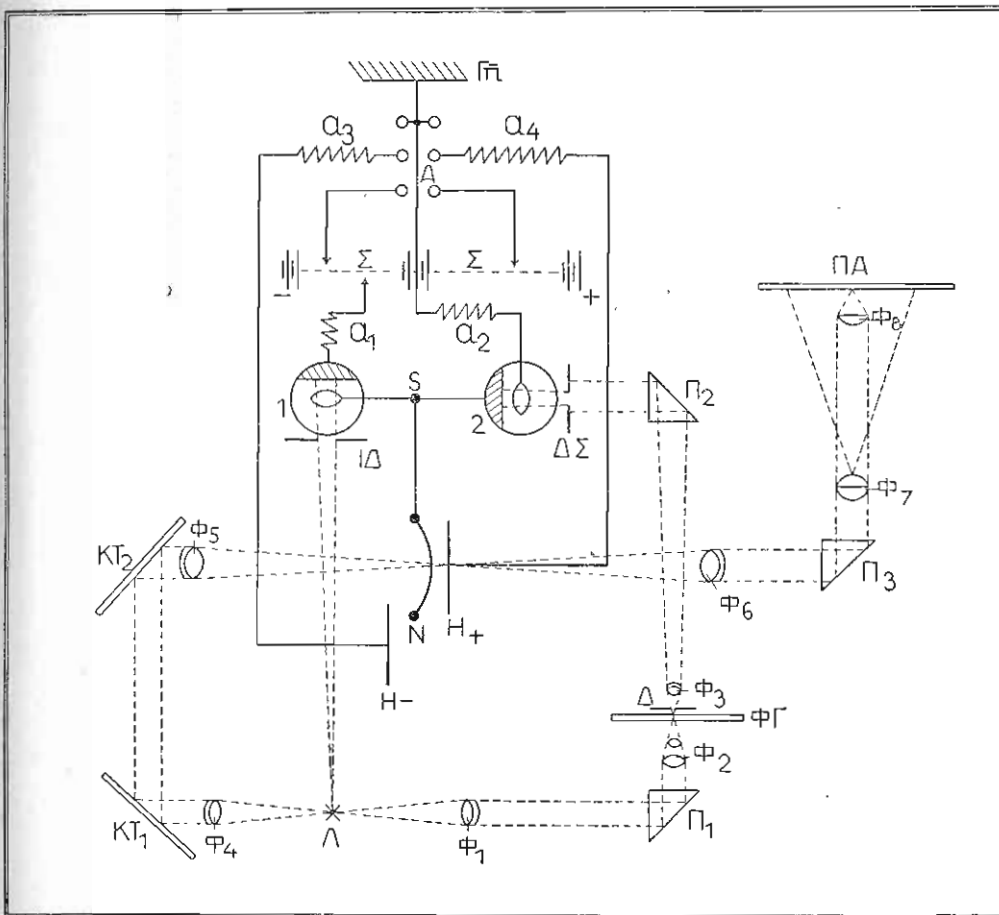
Τὰ σχήματα 4 καὶ 4' παρουσιάζουν καμπύλας ἀμαυρώσεως τῆς τριάδος γραμμῶν ὑδραργύρου ($\lambda=4359-4348-4340$), ληφθείσας μὲ σχισμὴν $1,8 \times 0,05$ mm (ὑπολογιζομένη ἐπὶ τοῦ φασματογράμματος) καὶ μεγέθυνσιν 40 : 1. Τὸ φασματόγραμμα ἦτο λίαν ὑπερεκτεθειμένον· ἡ καμπύλη τοῦ Σχ. 4 ἐλήφθη μὲ κανονικὴν εὐαισθησίαν τοῦ ὄργάνου καὶ ἡ καμπύλη τοῦ σχ. 4' μὲ κατὰ τὸ δυνατόν ἠϋξημένην εὐαισθησίαν.

Ἡ μεγάλη εὐαισθησία τοῦ ὄργάνου ἐν τῇ περιοχῇ μεγάλων ἀμαυρώσεων καὶ ἡ ἔξαιρετικὴ ὀμαλότης τῶν ὑπ' αὐτοῦ παραγομένων καμπύλων γίνεται ἐκ τῶν σχημάτων τούτων καταφανής.

Μηχανικὴ ἐκτέλεσις. Πρὸς ἀποφυγὴν μακρῶν περιγραφῶν παραπέμπομεν ἀπλῶς εἰς τὰς βραχείας ἐπεξηγήσεις τῶν σχημάτων 2 καὶ 3.

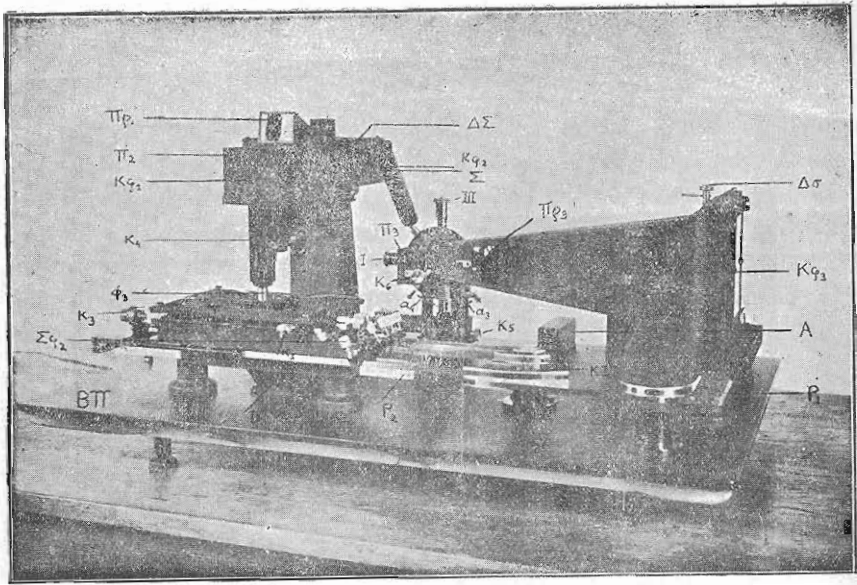
Τὸ περιγραφὸν αὐτογραφικὸν μικροφωτόμετρον κατασκευάσθη διὰ τὸ ἡμέτερον ἐργαστήριον ἐν τῷ λεπτομηχανουργεῖῳ τοῦ Ἰνστιτούτου Φυσικῆς τοῦ Πανεπιστημίου τοῦ Μονάχου.

Διὰ τὴν ἄδειαν τῆς κατασκευῆς εὐχαριστῶ καὶ ἀπὸ τῆς θέσεως ταύτης τὸν διευθυντὴν τοῦ ὡς ἄνω ἰδρύματος καθηγητὴν κ. W. Gerlach. Ἐπίσης εὐχαριστῶ τὸν λεπτοουργὸν μηχανικὸν κ. A. Hörtensteiner, ἀπὸ τὸν ὁποῖον καὶ προέρχονται αἱ λεπτομέρειαι τῆς μηχανικῆς κατασκευῆς, διὰ τὴν ἔξαιρετικὴν ἐπιμέλειαν μὲ τὴν ὁποῖαν ἐξετέλεσε τὴν λεπτὴν ταύτην ἐργασίαν.



Σχ. 1

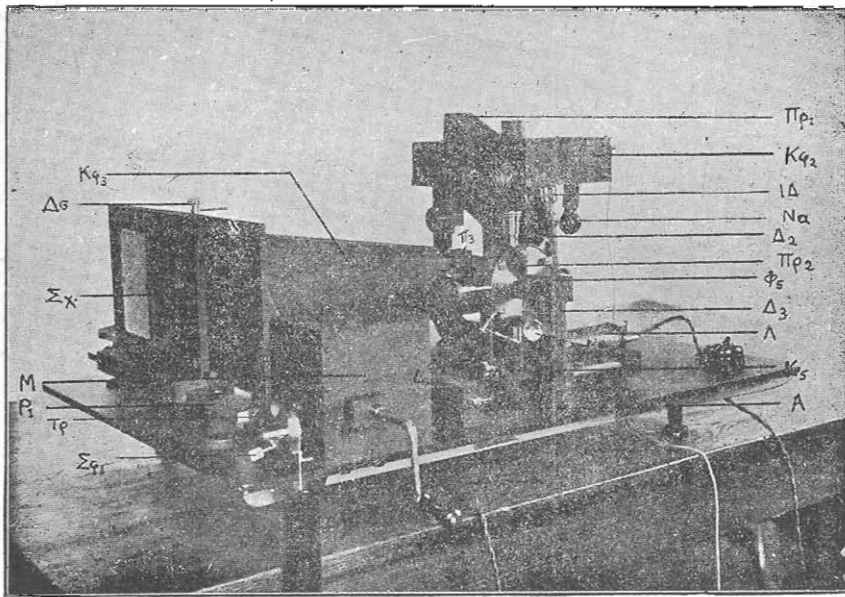
Ήλεκτρική και όπτική σύνδεσις τοῦ μικροφωτομέτρου.



Σχ. 2

Βραχείται επεξηγήσεις τῶν

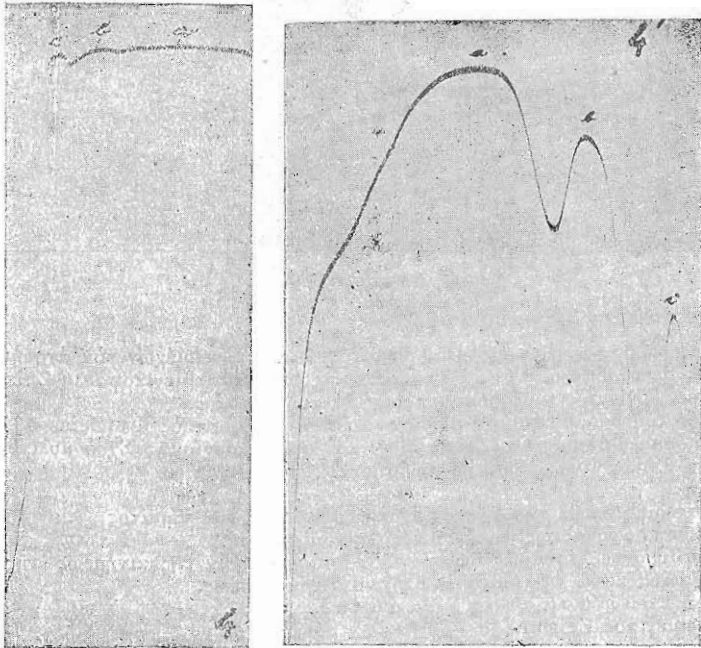
1. Β α σ ι κ ῆ π λ ᾶ ξ ΒΠ : πλάτος 85 cm, βάθος 60 cm
 Ἡ πλάξ αὕτη, ὡς καὶ οἱ βραχίονες στερίξεως τῶν διαφορῶν τμημάτων τῆς συσκευῆς εἶναι χυτὰ ἐκ κράματος Elektron.
2. Τ ρ ᾶ π ε ζ α τοῦ φασματογράμματος Τ καὶ κινήσεις αὐτῆς.
 Πλάκες μέχρι τοῦ μεγέθους 9×12.
 Κ₁ = Μικρομετρικὸς κοχλίας πρὸς στρέψιν τῆς τραπέζης περὶ κατακόρυφον ἀξονα.
 Κ₂ = Κεφαλὴ ἐπὶ ἀξονος ὀδοντωτοῦ τροχοῦ προκαλοῦντος, μέσφ ὀδοντωτῆς ῥάβδου, κίνησιν τῆς τραπέζης ἐκ τῶν ἔμπροσθεν πρὸς τὰ ὀπισθεν καὶ ἀντιστρόφως.
 Κ₃ = Μικρομετρικὸς κοχλίας πρὸς κινήσιν τῆς τραπέζης ἐξ ἀριστερῶν πρὸς τὰ δεξιὰ καὶ ἀντιστρόφως.
3. Φ ω τ ο η λ ε κ τ ρ ι κ ᾶ σ τ ο ι χ ε ῖ α . Ἐν στοιχείῳ Καλίου καὶ ἐν στοιχείῳ Καισίου κατασκευῆς Pressler ἐν Λειψία.
 Κφ₂ = Κυτίον προφυλάξεως τῶν στοιχείων ἀπὸ τοῦ ἐξωτερικοῦ φωτός. Ἐντὸς αὐτοῦ καὶ α₁ ἀντιστάσεις α₁, α₂.
 Ν_α = Ξηραντὴ περιέχων μεταλλικὸν Νάτριον.
4. Ἡ λ ε κ τ ρ ὀ μ ε τ ρ ο ν διὰ νήματος, συστήματος Wulf.
 Ι καὶ ΙΙ Μικρομετρικὸι κοχλῖαι πρὸς μετακίνησιν τῶν ἀκμῶν.
 ΙΙΙ = Μικρομετρικὸς κοχλίας πρὸς μεταβολὴν τῆς μηχανικῆς τάσεως τοῦ νήματος.
 Α = Ἀντιστροφεὺς πρὸς σύνδεσιν τῶν ἀκμῶν μετὴν ξηρὰν συστοιχίαν ἢ τὴν γῆν.
 Ν_α = Ξηραντὴ περιέχων μεταλλικὸν Νάτριον.
 Κ₅ = Κοχλίας πρὸς μετακίνησιν τοῦ ἠλεκτρομέτρου ἐκ τῶν ἔμπροσθεν πρὸς τὰ ὀπισθεν καὶ ἀντιστρόφως.
 Σ = Ἡλεκτροστατικῶς προφυλαγμένη σύνδεσις τοῦ ἠλεκτρομέτρου μετὰ τῶν φωτοηλεκτρικῶν στοιχείων.
 α₃, α₄ = ἀντιστάσεις ἐκ Silit.
 Ρ₂ = Παράθυρον πρὸς ἄμεσον παρατήρησιν τοῦ νήματος.
5. Φ ω τ ι σ μ ὄ ς .
 Α = Κύλινδρος περιέχων λαμπτήρα Osram Nitra 4 Volt 15 Watt. Ἡ ἀκριβὴς θέσις τῆς διαλύρου σπείρας ῥυθμίζεται.
 Π₁ = Πρῶσιμα 90° ἐντὸς τοῦ κάτωθεν τῆς τραπέζης Τ εὗρισκομένου δρόμου Δ₁ τῶν πρὸς φωτισμὸν τοῦ φασματογράμματος ἀκτίνων.
 Δ₁ = Δρόμος τῶν πρὸς φωτισμὸν τοῦ φασματογράμματος ἀκτίνων περιέχων τὸν ἀχρωματικὸν Φ₁ καὶ τὸν ἀντικειμενικὸν Φ₂ (Leitz Ib).
 Δ₂ = Δρόμος τῶν πρὸς φωτισμὸν τοῦ φωτοηλεκτρικοῦ στοιχείου Ι ἀκτίνων.
 ΙΔ = Ἴριδιακὸν διάφραγμα εἰς τὸ ἄνω ἄκρον τοῦ Δ₂.



Σχ. 3

διαφόρων τμημάτων της συσκευής.

- Δ5 = Δρόμος τῶν πρὸς φωτισμὸν τοῦ νήματος ἀκτίνων, περιέχων τὸν ἀχρωματικὸν φακὸν Φ4 τὰ κάτοπτρα ΚΤ1, ΚΤ2, ΚΤ3 καὶ τὸν ἀντικειμενικὸν Φ5 (Zeiss A3).
- Π3 = Πρίσμα 90° ἐντὸς τοῦ δρόμου προβολῆς τοῦ νήματος.
 Ἐντὸς τοῦ δρόμου τούτου περιέχονται ὁ ἀντικειμενικὸς Φ6 (Zeiss A) ὁ ὀρθοσκοπικὸς προσοφθάλμιος Φ7 (Zeiss 28X) καὶ πρὸ τῆς σχισμῆς Σχ ὁ κυλινδρικός Φ8.
- Δσ = Στρεπτὸν διάφραγμα πρὸ τῆς σχισμῆς Σχ.
 Σχ = Σχισμὴ
- Κσ = Κοχλίας ῥυθμίσεως τῆς σαφηνείας τῆς προβολῆς τοῦ νήματος.
- Κφ8 = Κυτίον προφυλάξεως ἀπὸ τοῦ ἐξωτερικοῦ φωτός.
- Πρ8 = Παράθυρον ἐξ ἐρυθρᾶς ὑάλου πρὸς παρατήρησιν τῆς κινήσεως τῆς προβολῆς τοῦ νήματος κατὰ τὴν διάρκειαν τῆς αὐτογραφῆσεως.
6. Π ρ ο β ο λ ῆ τ ο ῦ φ α σ μ α τ ο γ ρ ᾶ μ α τ ο ς.
 Φ5 = Ἀντικειμενικὸς Zeiss a3
 Κ4 = Κοχλίας πρὸς ρύθμισιν τῆς σαφηνείας τῆς προβολῆς.
 Π2 = Πρίσμα 90° (ἐντὸς τοῦ κυτίου).
 ΔΣ = Σύρτης ἀποτελούμενος ἀπὸ μικρὸν πέτασμα προβολῆς φέρον κατακόρυφον σχισμὴν ὅς ὁ σύρτης οὗτος ἐναλλάσσεται μὲ ἄλλους ὁμοίους φέροντας σχισμὰς διαφόρου κλάτους μήκους καὶ καμπυλότητος (ἐντὸς τοῦ κυτίου).
 Κφ1 = Εὐκόλως ἀφαιρούμενον κυτίον προφυλάξεως ἀπὸ τοῦ ἐξωτερικοῦ φωτός.
 Πρ1 = Παράθυρον ἐξ ἐρυθρᾶς ὑάλου πρὸς παρατήρησιν τῆς προβολῆς κατὰ τὴν διάρκειαν τῆς φωτομετρήσεως.
7. Α ὑ τ ο γ ρ ᾶ φ η σ ι ς.
 Μ = Μηχανισμὸς δι' ἑλατηρίου πρὸς κίνησιν τῆς πλακὸς αὐτογραφῆσεως. Διαστάσεις τῆς πλακὸς 13×18 cm.
 Τρ = Τροχαλία πρὸς μετάδοσιν τῆς κινήσεως μέσῳ χαλυβδίνης ταινίας.
 Σφ1 = Σφινκτὴ τῆς τροχαλίας Τρ ἐπὶ τοῦ ἀξονοῦ τοῦ μηχανισμοῦ Μ
 Ρ1 καὶ Ρ2 Λεῖται χαλύβδινοι ῥάβδοι κάθετοι ἐπ' ἀλλήλας διὰ τὴν ἐπ' αὐτῶν ὀλίσθησιν τοῦ φορέως τῆς πλακὸς ΠΑ καὶ τῆς τραπέζης Τ.
 ΚΤ = Κυκλικὸς τομεὺς συζεύξεως τῆς κινήσεως τῆς πλακὸς αὐτογραφῆσεως καὶ τῆς κινήσεως τῆς τραπέζης Τ, παρέχων δυνατότητα ὑποπλασασμοῦ τῆς ταχύτητος τῆς τραπέζης κατὰ τοὺς λόγους $\frac{1}{40}$, $\frac{1}{20}$, $\frac{1}{10}$, $\frac{1}{5}$, $\frac{1}{2}$.
- Σφ2 Ἐἶς τῶν μοχλῶν συσφίξεως τῆς τραπέζης ἐπὶ τῶν χαλυβδίνων ταινιῶν τῶν μεταδιδουσῶν τὴν κίνησιν.



Σχ. 4 και 4'

Καμπύλαι άμυρωσέως υπερεκτεθειμένης τριάδος γραμμών ύδραργύρου ληφθεΐσαι, ή μέν 4 με κανονικήν, ή δέ 4' με κατά τὸ δυνατὸν ηΰξημένην εύαισθησίαν τοῦ ὄργάνου.