

# PRZEGLĄD RADJOTECHNICZNY

ORGAN STOWARZYSZENIA RADJOTECHNIKÓW POLSKICH

Pod naczelnyim kierunkiem prof. M. POŻARYSKIEGO.

Rok VII.

1 Maja 1929 r.

Zeszyt 9-10

Redaktor por. STEFAN JASIŃSKI.

Warszawa, Marszałkowska 33 m. 11, tel. 140-45

## S O M M A I R E.

*Investigation des procès électrostatiques dans les tubes électroniques à l'aide d'un modèle (suite et fin) par Janusz Groszkowski I. E., D. Sc., prof. à l'Ecole Sup. Polytechnique à Varsovie.*

*Détermination du vide dans la lampe par la mesure de la chute de tension du courant ionique par W. Rothkiewicz.* L'auteur a étudié la méthode de mesure du courant grille de l'ordre de  $10^{-8}$  A. Il détermine la chute de tension produite par le courant grille sur une résistance connue. Cette méthode simple et rapide permet de déterminer le degré du vide dans la lampe au moyen d'un voltmètre et d'un milliampèremètre seulement n'exigeant pas d'instrument extra-sensibles

*Nouvelle méthode d'élimination d'un poste émetteur local de T. S. F. par B. Szapiro.* L'auteur démontre la possibilité d'éliminer un poste perturbateur par application d'une antenne supplémentaire compensant la force électromotrice induite par ce poste. L'auteur examine deux circuits couplés qui tous les deux sont alimentés par des F. E. M. de même fréquence. L'un de ces deux circuits correspond à l'antenne principale l'autre à l'antenne supplémentaire.

*Revue documentaire; Bibliographie; Bulletins.*

## BADANIE PRZEBIEGÓW ELEKTROSTATYCZNYCH W LAMPIE KATODOWEJ NA MODELU

Dr. Inż. Janusz Groszkowski

Kierownik Naukowy Instytutu Radjotechnicznego.

Dokończenie

### 8. Przyrząd pomiarowy.

Jako przyrząd pomiarowy dla stwierdzenia równości potencjałów sondy i danego punktu pola, zastosowano lampę trójelektrodową Marconi — Osram DEV typu rurkowego, pracującą przy napięciu anodowym około 40 woltów, napięciu żarzenia około 3 woltów w układzie jak na rys. 2 lub 5.

Lampa znajdowała się w osłonie metalowej połączonej z osłoną doprowadzenia oraz katodą. Osłony i katoda lampy były uziemione. Doprowadzenie prądu do obwodów żarzenia i anodowego było uskutecznione również w osłonie uziemionej.

Dla wykrywania stanu, gdy między siatką a katodą niema zmiennej różnicy potencjałów, stosowano słuchawkę telefoniczną w obwodzie anodowym.

### 9. Potencjometr.

Potencjometr był utworzony przez skrzynki opornikowe zatyczkowe (typ dla prądów zmiennych) o oporze sumarycznym od 10 000 do 20 000 omów. Potencjometr ten był zasilany przez generator lampowy częstotliwości akustycznej, dający około 40 woltów napięcia na krańcach potencjometru przy częstotliwości ok. 800 okresów na sek.

### 10. Pomiar.

Spółczynnik amplifikacji liniowy tuż przy katodzie. Pomiar ten został wykonany w układzie jak na rys. 2. Sonda umieszczona była równolegle do katody w niewielkiej od niej odległości. Zmieniając opory  $R_a$  i  $R_s$  uzyskuje się przy pewnym ich stosunku ciszę w słu-

chawce. Wówczas między sondą a katodą różnica potencjałów równa jest zeru, a przeto \*)

$$V_z = 0$$

Zatem musi być

$$\frac{R_a}{R_s} = K \quad (7)$$

Dla sondy krótszej od cylindra siatki ( $l < l_s$ ), umieszczonej w środkowej części układu elektrod, gdzie przebieg pola jest już możliwie równomierny, otrzymano wartość

$$(l < l_s) \quad K = 11,3 \text{ V/V} \quad (II)$$

Dla sondy o długości równej długości anody ( $l = l$ )

$$K = 6,67 \text{ V/V} \quad (III)$$

Dla sondy o długości równej długości katody ( $l = l$ )

$$K = 4,55 \text{ V/V} \quad (IV)$$

(Czułość pomiaru wynosiła 0,5%).

Widzimy, iż w miarę tego jak długość sondy wzrasta, współczynnik amplifikacji (liniowy) maleje (I  $\rightarrow$  II  $\rightarrow$  III  $\rightarrow$  IV). Jest to spowodowane działaniem zbyt krótkiej siatki. Miarodajną dla lampy rzeczywistej będzie ta długość sondy, która odpowiada czynnej — pod względem emisji — długości katody (ze względu na ostygnięcie końców).

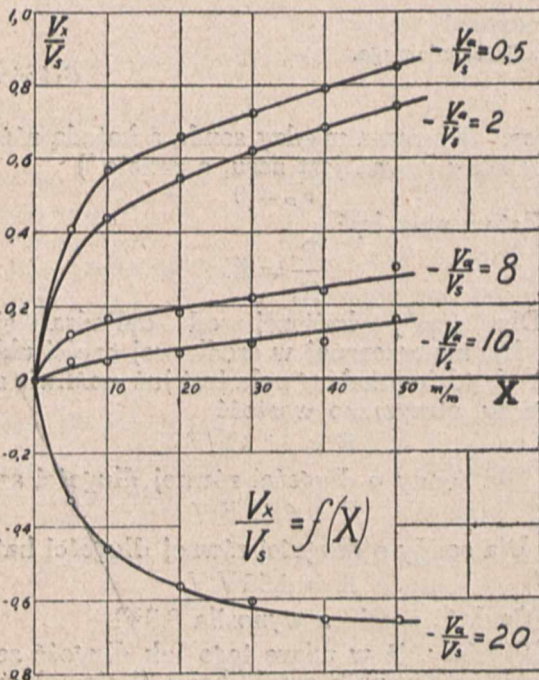
Spółczynnik amplifikacji punktowy. Wartość tego współczynnika amplifikacji została wyznaczona przy pomocy sondy punktowej dla różnych punktów położonych na prostych równoległych do katody (wzdłuż całej lampy od krańców ku środkowi, gdzie charakter przebiegu pola jest już powtarzalny). Przesuwanie sondy

\*) W otoczeniu katody warunek ten jest spełniony dla każdego punktu.

odbywało się równoległe do katody przy pomocy przewodnicy, zaopatrzonej w podziałkę milimetrową. Otrzymane krzywe fluktuacji współczynnika amplifikacji punktowego  $K = f(z)$  podane są na wykresie rys. 3.

Krzywa 1 odpowiada odległości od katody  $x = 56$  mm, a więc daje zmiany  $K$  tuż pod powierzchnią siatki. Krzywa 2 dla  $x = 52$  mm, krzywa 3 — dla  $x = 40$  mm, wreszcie krzywa 4 — dla  $x = 2$  mm, a więc tuż przy katodzie, gdzie pole przebiega już prawie zupełnie jednostajnie. Na wykresie pokazane jest również dla orientacji położenie zwojów spirali siatki, począwszy od zwoju skrajnego.

Odległość  $z$  mierzona jest od krańca anody. Widzimy tu wzrost współczynnika amplifikacji od krańca anody w miarę zbliżania się do siatki, jak również jego fluktuacje pod żeberkami (wzrost) oraz między żeberkami (zmniejszenie) tem wyraźniejsze, im bliżej siatki. Wpływ ten doskonale demonstruje wykres na rys. 4, gdzie podana jest zmiana punktowego współczynnika amplifikacji wzdłuż promienia, t. j. zależność  $K = f(x)$  raz między żeberkami, (krzywa A), raz pod żeberkiem (krzywa B). Obie krzywe utworzone są niejako przez jedną, która rozdwa się przy  $x \cong 40$  mm. Wnosić przeto można, iż począwszy



Rys. 6.

stąd, zaczyna się już wpływ nieciągłości przebiegów elektrostatycznych siatki. W zakresie  $x = 0 - 40$  mm pole jest jednostajne; odpowiada mu współczynnik amplifikacji punktowy

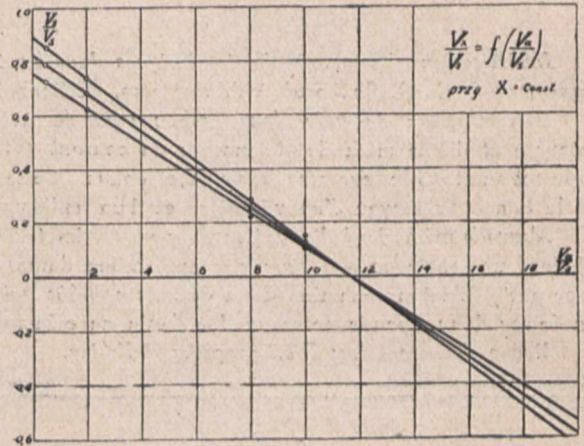
$$K = 11,9 V/V$$

Wartość odpowiadająca obliczonemu teoretycznie (I) oraz — z pewnym błędem \*) — współczynniki liniowemu dla środkowej części układu elektrod (II).

Rozkład potencjałów między katodą a siatką. Rozkład ten może być

wyznaczony przy pomocy układu jak na rys. 5. Tutaj potencjometr  $R_a, R_s$ , pozwala ustosunkować potencjały anody i siatki względem katody, a więc uzyskać dowolne pole zastępcze między siatką a katodą według wzoru (5).

Jednocześnie inny potencjometr  $R_1, R_2$  połączony przez przyrząd pomiarowy ze sondą pozwala



Rys. 7.

wyznaczyć przebieg pola metodą powyżej opisaną. Oznaczając chwilowe potencjały anody, siatki, sondy i katody odpowiednio przez  $V_a, V_s, V_x$  i  $V_k$  możemy napisać, zgodnie z oznaczeniami oporów na rys. 5, równania

$$\frac{V_a - V_k}{V_k - V_s} = \frac{R_a}{R_s} \quad \frac{V_a - V_x}{V_x - V_s} = \frac{R_2}{R_1} \quad (8 \text{ i } 9)$$

skąd określimy stosunek potencjału sondy do potencjału siatki jako

$$\frac{V_x}{V_s} = 1 - \frac{R_1}{R_1 + R_2} \left( 1 + \frac{R_a}{R_s} \right) \quad (10)$$

jeżeli przyjmiemy potencjał katody  $V_k = 0$ . Ponieważ jednocześnie jest wówczas stosunek

$$\frac{R_a}{R_s} = - \frac{V_a}{V_s} \quad (11)$$

przeto przebieg pola między katodą a siatką, czyli zależność

$$\frac{V_x}{V_s} = f(x) \quad (12)$$

może być wyznaczony dla różnych wartości  $\left( - \frac{V_a}{V_s} \right)$

Otóż wykresy takich zależności (12) zdjęte na modelu przedstawione są na rys. 6.

Oczywiście, dla wartości

$$- \frac{V_a}{V_s} = K$$

staje się  $V_s = 0$ , a przeto dla całego obszaru między katodą a siatką \*) jest

$$\frac{V_x}{V_s} = 0$$

Ponadto, dla danej odległości  $X = \text{const}$  zależności

$$\frac{V_x}{V_s} = f \left( \frac{V_a}{V_s} \right) \quad (13)$$

\*) Z zastrzeżeniem jak przy siatce niedoskonale subtelnej.

\*) Różnica ta wywołana została niewątpliwie pewnymi odchyleniami w skoku poszczególnych zwojów siatki modelu.

winny wyrażać się liniami prostymi, co istotnie ma miejsce, jak to widać z kilku krzywych rys. 7, otrzymanych z krzywych poprzednich (rys. 6). Krzywe te przecinają oś  $\left(\frac{V_a}{V_s}\right)$  w punkcie, odpowiadającym wartości  $K \cong 11,9$ .

**11. Zakończenie.**

W powyższej pracy zostały podane — tytułem

raczej przykładów — pewne możliwości zastosowania badań na modelach przy pomocy sondy skompensowanej. Oczywiście, stosowalność takiej metody może mieć znacznie szerszy zakres i może się przyczynić do rozwiązania szeregu zagadnień.

W zakończeniu winienem wspomnieć o pomocy jaką mi okazał przy wykonywaniu pomiarów p. W. Rotkiewicz, asystent Działu Naukowego I. R.

## OKREŚLENIE STANU PRÓŻNI LAMPY PRZEZ POMIAR SPADKU NAPIĘCIA JONOWEGO

Wilhelm Rotkiewicz.

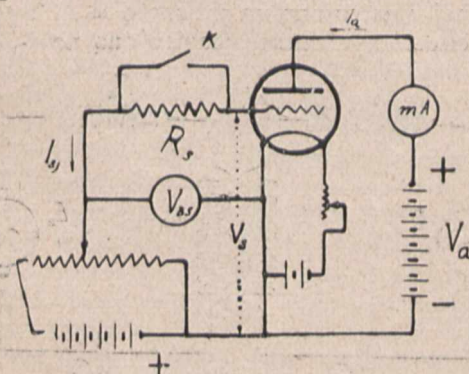
Jak wiadomo, miarą dobroci próżni w lampie jest stosunek  $\phi = \frac{I_{sj}}{I_a}$ , <sup>1)</sup> gdzie  $I_{sj}$  — prąd jonowy siatki,  $I_a$  — prąd anodowy, wywołujący jonizację. Im mniejszy jest prąd jonowy siatki, tem lepsza jest próżnia; w używanych obecnie lampach odbiorczych prąd ten zwykle wynosi  $10^{-7} \div 10^{-10}$  amp.; próżnię można jeszcze uważać za dostatecznie dobrą, gdy prąd jonowy siatki nie przekracza  $1 \mu A$  ( $10^{-6} A$ ).

Ponieważ zła próżnia powoduje zakłócenia w przebiegach elektronowych oraz działa szkodliwie na katodę, przeto określenie stanu próżni jest rzeczą bardzo ważną. Jednak dla bezpośredniego pomiaru największego prądu jonowego siatki konieczne jest użycie galwanometru lusterkowego o czułości conajmniej  $10^{-8} A$ , gdy zaś chodzi o wyznaczenie charakterystyki prądu siatki  $I_s = \varphi(V_{bs})$  to potrzebny jest galwanometr o czułości  $10^{-10} A$ .

Stosując metodę pomiaru spadku napięcia prądu jonowego na oporze omowym <sup>2)</sup> możemy mierzyć bardzo małe natężenia prądów siatki, a przeto zdjąć charakterystykę  $I_s = \varphi(V_{bs})$  rozporządzając

czonym do obwodu siatki oporze dodatkowym  $R_s$  (patrz rys. 1) i wykreślone w funkcji napięcia baterji siatkowej  $V_{bs}$  (a nie rzeczywistego potencjału siatki  $V_s$ ) nie pokrywają się z krzywymi zdjętymi przy zwartym oporze  $R_s$  ( $t.j. R_s = 0$ ) z powodu spadku napięcia wywołanego prądem siatki na oporze  $R_s$ .

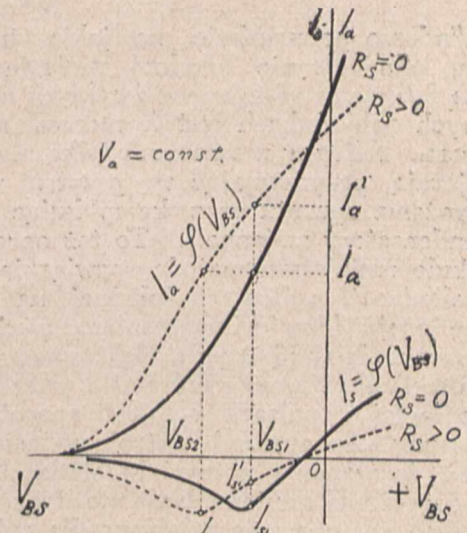
Jeżeli więc przy zwartym oporze  $R_s$  i napięciu baterji siatkowej  $V_{bs1}$  płynie prąd anodowy  $I_a$  i prąd siatki  $I_{s1}$  to po włączeniu oporu  $R_s$  (wyłącznik K otworzony) przy tem samym napięciu  $V_{bs1}$  popłynie już inny prąd anodowy  $I_a'$  i prąd siatki  $I'_{s1}$ .



Rys. 1.

małymi środkami, gdyż wystarcza do tego woltomierz ze skalą do  $3 \div 5 V.$ , miliamperomierz ze skalą  $1 \div 2 mA$  oraz znany opór  $5 \div 10 M\Omega$ .

Zasada metody jest następująca: charakterystyki prądu anodowego i siatki zdjęte przy włą-



Rys. 2.

Zmieniając napięcie  $V_{bs}$  np. zapomocą potencjometru możemy sprowadzić prąd anodowy do poprzedniej wielkości  $I_a$ . Wtedy ustali się prąd siatki  $I_{s2}$  przy napięciu  $V_{bs2}$  (Te zmiany są uwidocznione na wykresie rys. 2).

Przyrost potencjału siatki  $V_{bs1} - V_{bs2}$  wywołany jest spadkiem napięcia prądu jonowego na oporze  $R_s$ , więc można napisać następującą zależność:

$$I_{s2} R_s = V_{bs1} - V_{bs2} \tag{1}$$

Stąd można obliczyć prąd siatki

$$I_{s2} = \frac{V_{bs1} - V_{bs2}}{R_s} \tag{2}$$

<sup>1)</sup> J. Groszkowski, Lampy katodowe str. 106.

<sup>2)</sup> M. v. Ardenne, J. d. d. T. u T. 1927 r. str. 88.

przy oporze  $R_s > 0$  (wyłącznik  $K$  otwarty) krzywe są oznaczone liniami ciągłymi, przy zwartym oporze  $R_s = 0$  — liniami przerywanymi.

Dla określenia największego prądu jonowego siatki dobieramy za pomocą potencjometru napięcia  $V_{bs}$ , w ten sposób aby przy zwieraniu i rozwieraniu oporu  $R_s$  otrzymać największą zmianę prądu anodowego. Wtedy odczytujemy wskazanie woltomierza  $V_{bs1}$  przy zwartym oporze  $R_s$ , następnie włączamy opór  $R_s$  i obniżając napięcie do  $V_{bs2}$  sprowadzamy prąd anodowy do wartości poprzedniej. Prąd jonowy siatki obliczamy ze wzoru (2).

Napięcie anodowe w czasie pomiaru musi być stałe i równe napięciu normalnemu dla danego typu lamp.

Przeprowadzając analogiczne pomiary dla różnych napięć  $V_{bs}$  można otrzymać krzywą prądu siatki  $I_s = \varphi(V_s)$ .

Przy wykreślaniu tej krzywej należy pamiętać o tem, że przy prądzie

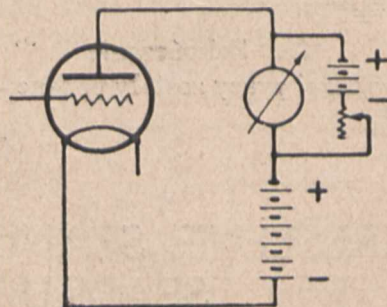
$$I_{s2} = \frac{V_{bs1} - V_{bs2}}{R_s}$$

otoczeń siatki  $V_s = V_{bs2} - I_{s2}R_s = V_{bs1}$ .

Przez zastosowanie kompensacji w obwodzie

anodowym (rys. 3) i użycie odpowiedniego przyrządu można znacznie powiększyć czułość metody.

Zwiększanie oporu  $R_s$  również powiększa czułość, lecz przy zbyt dużych oporach  $R_s$  opory upływowe izolacji lampy mogą spowodować znaczne błędy.



Rys. 3.

Opór  $R_s = 5 \div 10 \text{ m}\Omega$  daje dostatecznie dobre wyniki, zaś przy złej próżni opór ten należy brać znacznie mniejszy,  $0,1 \div 1 \text{ m}\Omega$  gdyż tu występują duże spadki napięcia spowodowane prądem jonowym i przez to przy dużych oporach  $R_s$  pomiar jest utrudniony.

## NOWA METODA ELIMINOWANIA LOKALNEJ RADJOSTACJI

Bolesław Szapiro

Wiadomo powszechnie, na jakie trudności natrafia, eliminowanie lokalnej radjostacji przy odbiorze fali stacji odległej: w zwykłych niewielolampowych odbiornikach jest to niemal niepodobnym. Filtry w nieznacznej tylko mierze zło pomniejszają, przyczyniając się przytem wszakże do podrożeń aparatu oraz komplikując regulację (kondensatory zmienne!). To też opracowana w artykule niniejszym metoda rozwiązuje zagadnienie eliminacji radjostacji lokalnej na drodze zupełnie innej. Idea jest następująca: niech na antenę aparatu działają 2 pola elektromagnetyczne: silne pole stacji lokalnej o pulsacji  $\omega$ , oraz słabe — stacji odległej, o pulsacji  $\omega_0$ , jeśli aparat (to zn. jego obwody rezonansowe) nastrojony jest na pulsację  $\omega_0$ , to wahania potencjału siatki pierwszej lampy, sprzężonej z anteną, będą możliwie duże dla pulsacji  $\omega_0$ , zaś znacznie osłabione dla pulsacji  $\omega$ , lecz będą jednak mniej więcej tego samego rzędu, tak, że stację bliską będzie słyszeć jednocześnie ze stacją odległą.

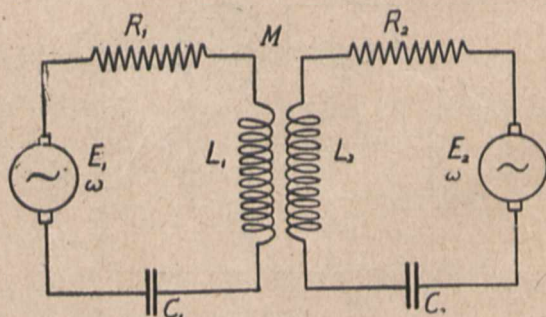
Umieścimy teraz w tych samych polach dodatkową antenę, lecz o wysokości skutecznej znacznie mniejszej, niż anteny właściwej, (np. stosując jako antenę sieć oświetleniową lub t. p.) i zasilamy przez tą antenę osobny obwód rezonansowy, nastrojony na pulsację stacji lokalnej  $\omega$ : wówczas w obwodzie tym popłynie znaczny (pomimo małej wysokości skutecznej anteny) prąd o pulsacji  $\omega$ , natomiast znikome — o pulsacji  $\omega_0$ , co jest zrozumiałe.

Można teraz sprzęgnąć indukcyjnie ten obwód, z obwodem siatki 1-ej lampy aparatu; przy odpowiednim kierunku załączenia cewek, obwód

dodatkowy wznieci w obwodzie siatki dość dużą S. E. M.-czną o pulsacji  $\omega$ , przeciwdziałającą działającej tam sile od anteny głównej — znosząc wzgl. osłabiając w ten sposób wpływ lokalnej stacji. Natomiast S. E. M.-czna o pulsacji  $\omega_0$  pozostanie niemal bez zmiany.

Wyrażony powyżej pomysł polega na następującej zasadzie:

Jeśli 2 pola o pulsacjach  $\omega$  (silne) i  $\omega_0$  (słabe) działają na 2 anteny: 1-szą o znacznej wysokości skutecznej, nastrojoną na pulsację  $\omega_0$ , i 2-gą o małej wysokości skutecznej, nastrojoną na  $\omega$ , to pole



Rys. 1.

silne indukuje znaczne prądy w obu antenach, natomiast pole słabe — tylko w antenie 1-szej.

Teoretycznie zagadnienie przedstawia się w sposób następujący:

mamy 2 obwody rezonansowe sprzężone (rys. 1) o stałych  $R_1 C_1 L_1$  (obwód anteny dodatkowej) i  $R_2 C_2 L_2$  (obwód anteny głównej), indukcyjności wzajemnej  $M$ , przyczem w obu obwodach działają

siły el. motoryczne  $E_1$  i  $E_2$  sinusoidalne o pulsacji  $\omega$  (stacji lokalnej), proporcjonalne do wysokości skutecznych anten oraz do wektora pola elektrycznego w danym miejscu. Ponieważ przypuszczamy, że anteny leżą blisko siebie, więc — zwłaszcza dla fal dłuższych — można przyjąć, że obie te siły  $E$  są w fazie. Oznaczmy prądy w obu obwodach przez  $I_1$  i  $I_2$ . Równania dla tych obwodów możemy napisać w formie następującej: (dla wartości chwilowych prądów i sił el. motorycznych)

$$\frac{d e_1}{d t} - M \frac{d^2 i_2}{d t^2} = R_1 \frac{d i_1}{d t} + L_1 \frac{d^2 i_1}{d t^2} + \frac{i_1}{C_1}$$

$$\frac{d e_2}{d t} - M \frac{d^2 i_1}{d t^2} = R_2 \frac{d i_2}{d t} + L_2 \frac{d^2 i_2}{d t^2} + \frac{i_2}{C_2}$$

przechodząc zaś — dla przebiegów sinusoidalnych — do wartości skutecznych, piszemy metodą symboliczną po drobnych przekształceniach:

$$j E_1 + \omega M \hat{I}_2 = j R_1 \hat{I}_1 - X_1 \hat{I}_1$$

$$j E_2 + \omega M \hat{I}_1 = j R_2 \hat{I}_2 - X_2 \hat{I}_2$$

gdzie  $X = \omega L - \frac{1}{\omega C}$  ( $E_1$  i  $E_2$  bez daszków, bo zgodny w/g założenia kierunek tych wektorów przyjmujemy za kierunek początkowy).

Stąd prąd w obwodzie anteny głównej (wzgl. w obwodzie siatki 1-ej lampy).

$$I_2 = j \frac{\omega M E_1 + E_2 (j R_1 - X_1)}{(j R_1 - X_1) (j R_2 - X_2) - \omega^2 M^2}$$

zaś moduł tego wyrażenia:

$$I_2 = \sqrt{\frac{R_1^2 E_2^2 + (\omega M E_1 - X_1 E_2)^2}{(X_1 X_2 - R_1 R_2 - \omega^2 M^2)^2 + (R_1 X_2 + X_1 R_2)^2}}$$

Eliminacja lokalnej stacji jest zupełna, gdy  $I_2 = 0$ . Jak widać z powyższego wzoru, jeśli  $R_1 \neq 0$ , co wszakże zawsze zachodzi, to również  $I_2 \neq 0$ , i można tylko dążyć do możliwego zmniejszenia  $I_2$ . Przeprowadzone próby wykazały, że  $I_2$  daje się zmniejszyć dostatecznie, aby stacja lokalna była w słuchawkach zupełnie niesłyszalna. Warunkiem otrzymania  $I_2$  bliskiego zera jest, jak wynika z powyższego wzoru:

$$R_1 \text{ małe oraz } \omega M E_1 - X_1 E_2 = 0; M = \frac{X_1 E_2}{\omega F_1} \text{ stąd}$$

widać, że dla  $M \neq 0$ , winno być  $X_1 \neq 0$ , t. zn. obwód dodatkowy nie powinien być nastrojony do rezonansu ze stacją lokalną, jak to przyjmowaliśmy w rozważaniach wstępnych. Doświadczenie wniossek ten potwierdza.

Możnaby również poszukiwać minimum prądu  $I_2$ ; doprowadza to wszakże do równań 5-go stopnia, lepiej zatem doboru  $M$  oraz  $X$ , dokonać drogą prób.

Oczywiście, obecność dodatkowego obwodu eliminującego wpływa także i na odbiór stacji odległej, przeważnie jednak w tym tylko sensie, że jego oporność urojona, przenosząc się do obwodu siatki 1-szej lampy, zmusza do drobnego przestrojenia tego obwodu celem uzyskania z powrotem rezonansu dla stacji odbieranej.

## WIADOMOŚCI TECHNICZNE.

**OBJEKTYWNY SPOSÓB BADANIA ODBIORNIKÓW.**  
(A. F. Van Dyck and E. T. Dickey — *Quantitative methods used in tests of broadcast receiving sets — Proceedings of the Institute of Radioengineers — November 1928, Volume 16, Number 11, str. 1507*).

W końcu roku 1926 poruszałem sprawę obiektywnego badania odbiorników na łamach „Przeгляdu Radjotechnicznego” i opisałem urządzenia, które wtedy zostały wykonane w fabryce P. T. R. przez inż. E. Rzymowskiego. Sporo wody upłynęło od tego czasu i dużo rzeczy się zmieniło, jednakowoż inicjatywa ta poszła na marne i zniknęła w morzu „powojennej” obojętności. W Polsce dotychczas nie ma i nie stosuje się nigdzie obiektywnego sposobu badania odbiorników. Stosowane badania i sady o odbiornikach są czysto subiektywne i polegają na względnym porównywaniu odbiorników między sobą i „słuchaniu” różnych stacji. Mówimy, że ten odbiornik jest lepszym, niż tamten, że ten ma „dużą czułość”, że ma „selekcję jak nóż” i t. p. Oczywiście tego rodzaju określenia dobre są w reklamach i w „rozmowach kupieckich”, ale nie mają nic wspólnego z fachową ekspertyzą. Fachowa ekspertyza powinna powiedzieć tak: czułość tego odbiornika jest np. 60 T.U. (60 Decibelów), znaczy to, że stosunek woltów wyjściowych do woltów wejściowych sygnału jest równym 1000; selekcja jest dajmy na to 7000 okresów przy fali np. 2000 mtr. i 15000 przy fali 200 mtr. — znaczy to, że w tych granicach krzywa rezonansu opada do 10 proc. wartości rezonansowej; dokładność re-

produkcji dajmy na to 6200 okresów, znaczy to, że w tych granicach krzywa rezonansu opada tylko do 90 proc. wartości rezonansowej. Takie określenie jest określeniem fachowym, inżynierskim.

Metody obiektywnego badania odbiorników obecnie są szeroko stosowane w przemyśle amerykańskim i niema prawie ani jednej wytwórni odbiorników, któraby tych metod nie używała. Co się tyczy autorstwa, to o ile sobie przypominam, pierwszym towarzystwem, które tego rodzaju urządzenia zastosowało, było T-wo Hazeltine Corporation i krótko potem Radiocorporation of America.

Obecnie w listopadowym numerze „Proceedings of the Institute of Radioengineers” Van Dyck i Dickey opisują metody tego rodzaju, stosowane przez Radiocorporation.

Radiocorporation stosuje właściwie dwie metody:

- 1) jedną dla ścisłych badań inżynierskich, oraz
- 2) drugą dla masowego badania dużych ilości odbiorników radjofonicznych.

Pierwsza metoda polega na stosowaniu specjalnego oscylatora częstotliwości akustycznych od 30 do 10 000 okresów przy napięciach rzędu 50 woltów i przy prawie idealnie sinusoidalnej formie drgań (nie więcej 1—2 proc. harmonicznych). Energia wyjściowa tego oscylatora jest dostateczna, żeby bezpośrednio działać na siatki lamp modulacyjnych generatora wielkiej częstotliwości (bez potrzeby dodatkowego wzmacniania). Z oscylatorem częstotliwości akustycznych sprzężony jest specjalny przyrząd, który służy do auto-

matycznego zdejmowania krzywych odbiornika (p. E. T. Dickey, Notes on the Testing of Audio-Frequency Amplifiers — Proc. I. R. E. 15, 687, August 1927).

Zasada działania tego generatora drgań akustycznych, polega na interferencji dwóch generatorów wielkiej częstotliwości i użytkowaniu dudnień o częstotliwości akustycznej.

Generator oczywiście jest zaopatrzonej w cały szereg przyrządów pomiarowych dla dokładnego mierzenia częstotliwości, oraz energii wyjściowej.

Co się tyczy generatora wielkiej częstotliwości, to Radiocorporation używa dwa typy. Jeden starszy typ, był opisany w lutym w zeszycie Proceedings of the I. R. E. (1928 — George Rodwin, str. 155) zeszłego roku. Obecnie autorzy opisują drugi typ, więcej nowoczesny.

Generator ten posiada dwie lampy modulacyjne (UX—171-A), załączone równolegle; dwie lampy oscylacyjne UX 226 załączone równolegle, oraz 2 lampy wzmacniające UX 210, załączone w schemacie „push-pull”.

Żarzenie lamp modulacyjnych oraz oscylacyjnych uskutecznia się z baterji akumulatorów. Żarzenie lamp wzmacniających, uskutecznia się (przez transformator) z sieci prądu zmiennego.

Anody lamp modulacyjnych i wzmacniających otrzymują napięcie z sieci prądu zmiennego przez prostownik anodowy z bardzo dobrymi filtrami.

Anody lamp oscylacyjnych zasilane są z baterji suchych ogniw.

Zakres fal generatora wielkiej częstotliwości wynosi 525 do 1525 kc. Dzięki starannej neutralizacji lamp wzmacniających, częstotliwość generatora nie zmienia się w zależności od zmian używanej energii wyjściowej. Przy zmianie od 0 do maksimum obciążenia, fala nie zmienia się więcej, niż 150 okresów.

Szeregowo z siatkami lamp oscylacyjnych, załączone są opory (ok. 30 omów) — ma to na celu usunięcie drgań pasożytniczych.

Krzywa oscylatora w częstotliwości, zdjęta w funkcji modulacyjnej częstotliwości od 30 — do 10 000 omów, jest faktycznie zupełnie prostą linią, przeginając się cokolwiek dopiero około 5000 okresów.

Z generatorem w częstotliwości łączymy pudełko, zwane „attenuator” (po ang.) i mające za zadanie zmniejszać energię działającą na odbiornik, do granic, spotykanych przy normalnym odbiorze stacyj radjofonicznych.

Odbiornik, który ma być zbadany, umieszcza się w całkowicie ekranowanym pokoju, a obydwa generatory umieszcza się nazewnątrz tego pokoju.

Zamiast głośnika (lub razem z nim) załącza się woltmetr amplifikator i w zależności od częstotliwości modulującej (I generator) i wielkiej częstotliwości (II generator), zdejmuje się krzywe rezonansu.

Jak wyżej wspomniałem, krzywe takie są wierną ilustracją wartości technicznej odbiornika.

Przy użyciu tego rodzaju metod, praca konstruktorska ogranicza się do otrzymania pewnych krzywych, które zgóry mogą być zadane.

Metoda pomiarów produkcyjnych jest oczywiście uproszczoną. Zamiast generatora częstotliwości akustycznych, używa się płyt gramofonowych i adaptera. Zamiast skomplikowanego generatora w częstotliwości, używa się uproszczonego schemat W. van B. Roberts'a. O jakości reprodukcji sędzi się na słuch, stosując głośnik i dobierając odpowiednie płyty gramofonowe (niskie tony i wysokie tony). Oczywiście można sądzić z wychyleń miliamperomierza, załączonego przez lampę prostownikową, w obwodzie głośnikowym odbiornika.

Zreferował inż. Józef Plebański.

System mierzenia wzmocnienia w aparatach radjowych za pomocą Decibelów („Transmission units”) (The Transmission Unit and its Application to Radio Measurements — by J. F. Herd — Experimental Wireless January 1929 str. 17).

Autor wskazuje na znaczenie jednostek używanych w praktyce telefonicznej t. zw. po angielsku „transmission units”. Jednostki te mogą być z powodzeniem używane w praktyce radjowej tem więcej, że obecnie coraz częściej używa się linja telefoniczna w połączeniu z linją radjową.

„Transmission Unit” w skróceniu T. U. jest logarytmem stosunku dwóch mocy (w dwóch punktach jakiegoś systemu, wyrażając w ten sposób wzmocnienie lub stratę).

Jeśli napiszemy

$$N = \log_{10} P_1/P_2$$

to stąd jasnym jest, że

$$P_1/P_2 = 10^N$$

Log 10 jest wtedy jednostką systemu, to znaczy jeśli  $P_1/P_2 = 10$ . Ponieważ jednostka ta okazała się zbyt dużą, przeto w praktyce używa się jednostka dziesięć razy mniejsza, tak że

$$N_{T.U.} = 10 \log_{10} P_1/P_2$$

stąd

$$P_1/P_2 = 10^{N/10}$$

Jednoska T.U. równa się zatem  $\log 10^{0.1} = P_1/P_2 = 1,259$

Według propozycji J. F. Herd'a należałoby dużą jednostkę nazywać Bell'em dla uczczenia pamięci wynalazcy telefonu Graham'a Bell'a. Jednostkę T. U. należałoby nazywać Decibelem. Nie wiem czy w terminologii polskiej istnieje ustalona nazwa dla T. U., przypuszczam jednak, że właściwszą nazwą byłby „Decibel”.

J. P. Herd podaje poniższą tabelkę dla przeliczenia Decibelów na stosunki mocy lub stosunki napięć.

T. U.	A		B		
	Stosunek mocy	Stosunek napięć lub prądów	Stosunek napięć lub prądów	T. U. dla stosunków mocy	T. U. dla stosunków napięć lub prądów
1	1,259	1,122	1	0	0
2	1,585	1,259	2	3,01	6,02
3	1,995	1,412	3	4,771	9,542
4	2,512	1,585	4	6,021	12,042
5	3,162	1,778	5	6,990	13,980
6	3,981	1,995	6	7,782	15,564
7	5,012	2,239	7	8,451	16,902
8	6,310	2,512	8	9,031	18,062
9	7,943	2,818	9	9,542	19,084
10	10,0	3,162	10	10,0	20,0
20	100	10,0	20	13,01	26,02
30	1 000	31,62	30	14,771	29,542
40	10 000	100	40	16,021	32,042
50	100 000	316,2	50	16,990	33,980
60	1 000 000	1 000	100	20,0	40,0
			1 000	30,0	60,0

System pomiarów w Decibelach jest bardzo dobrym i praktycznym z tego powodu, że jeżeli mamy jakąś skomplikowaną linję lub układ wzmacniający, i zmierzmy w T. U. poszczególne elementy tych układów i dodamy to cdrazu otrzymamy w T. U. wzmocnienie całego systemu, a mając to wzmocnienie z właściwej tabelki (jak np. wyżej podana) łatwo sobie obliczymy całkowite wzmocnienie lub straty w stosunku mocy lub stosunku napięć.

zreferował inż. J. Plebański.

## BIBLIOGRAFJA

Inż.-el. A. S. Berkman i inż.-el. I. G. Drejzen. **Radio-laboratoria w szkole, kółko i na domu**. Stron 204, rys. 252 i 16 tablic. Z przedmową prof. M. W. Szulejkina. — Gosudarstwennoje Tiejchniczeskoe Izdatielstwo. Moskwa 1928.

Dzieło to napisane w pierwszym rzędzie jako podręcznik dla laboratoriów szkolnych i poważniejszych radioamatorów, siłą rzeczy musiało poświęcić sporo miejsca podstawom elektrotechniki. Dając na wstępie ogólne pojęcia organizacji laboratorium i prac laboratoryjnych, oraz o najważniejszych przyrządach mierniczych i pomocniczych, autorowie omawiają kolejno zadania z praw Ohma i Kirchhoffa, indukcji elektromagnetycznej, pomiarów prądu i napięcia stałego, poświęcając wiele miejsca woltmetr-amplicyfikatorom. W dalszych rozdziałach przechodzą kolejno akumulatory, prostowniki lampowe i elektrolityczne oraz filtry elektryczne. Dalszą grupę stanowią pomiary oporności, indukcyjności i pojemności przy pomocy prądów małej częstotliwości, pomiary przy pomocy falomierza, pomiar oporności przy w. cz., pomiary indukcyjności zwojnic i pojemności przy pomocy prądów w. cz., badanie anten, detektorów stykowych, badanie stratności zwojnic i kondensatorów, badania słuchawek telefonicznych, transformatorów małej częstotliwości. Na samym końcu mamy zadanie z badania lamp trójelektrodowych, w porównaniu z poprzednimi działami może nieco zaszczytne. Książka omija zupełnie układy lampowe, tak odbiorcze, jak i nadawcze, oraz specjalne zagadnienia, jak stabilizatory kwarcowe, fale krótkie i t. d., które to działy autorowie zamierzają umieścić w drugim wydaniu.

Całość rozpada się na 25 zadań laboratoryjnych, z których każde zaopatrzone jest w treściwy, lecz wyczerpujący, wstęp teoretyczny i wyjaśnione szeregiem wskazówek praktycznych. Cenne uzupełnienie stanowią tablice liczbowe i przykłady liczbowe, co razem czyni z książki bardzo pożyteczny podręcznik nie tylko dla laboratoriów szkolnego, lecz i dla każdego radjotechnika. Podkreślić należy również metodyczne ugrupowanie przedmiotu, co jeszcze bardziej podnosi wartość pedagogiczną książki. Można by jej zarzucić pewne przeciążenie elektrotechniką ogólną, co jednak jest usprawiedliwione przeznaczeniem książki, zaznaczonym na wstępie.

K. Krulisz.

## KOMUNIKAT S. R. P.

### KOMUNIKAT

Referatu odczytowego. Stowarzyszenia Radjotechników Polskich.

1) W dniu 6 marca r. b. odbyło się w lokalu Polskich Zakładów Marconiego posiedzenie odczytowe S.R.P. na którym pan Inż. J. Plebański dokończył swój odczyt pod tytułem „Nowe tendencje w budowie radjostacji nadawczych”. Po ukończeniu odczytu obecni członkowie S.R.P. mogli zapoznać się z układem i konstrukcją nadajników krótkofalowych Marconiego.

2) Na posiedzeniu odczytowem w dniu 20 marca b. r. p. Inż. J. Glass wygłosił odczyt pod tytułem „Metody obróbki mechanicznej w warsztatach radjotechnicznych”.

Odczyt powyższy należy do serii odczytów z dziedziny radjo-przemysłu cykl których wszedł do tegorocznego programu prac S.R.P. Prelegent, jako współpracownik

działu produkcji Państwowej Wytwórni Łączności, mając stale do czynienia z obróbką różnych surowców, używanych w aparatach radjotechnicznych, podzielił się z kolegami swymi spostrzeżeniami praktycznymi w tej dziedzinie, podkreślając specjalne trudności stosowania zwykłych metod i zwykłych narzędzi przy obrabianiu szeregu materiałów izolacyjnych.

Po odczycie wywiązała się bardzo ożywiona dyskusja, w której brali udział koledzy J. Groszkowski, K. Jackowski, A. Krzyczkowski i D. Sokolcow, którzy dopełnili odczyt szeregiem uwag z własnej praktyki.

3) W dniu 17 kwietnia r. b. w lokalu Państwowych Kursów Radjotechnicznych odbyło się kolejne po wielkocennej przerwie wakacyjnej posiedzenie odczytowe S.R.P., na którym p. Inż. Mjr. K. Krulisz wygłosił odczyt pod tytułem „Sprawność w obwodach sprzężonych rezonansowych”. — Prelegent, na podstawie czysto teoretycznej dyskusji równań, które wyrażają zależności dwóch sprzężonych obwodów oscylacyjnych oraz wzorów na poszczególne wielkości, wyprowadza wzór współczynnika sprawności działania systemu dwóch obwodów sprzężonych, pracujących w warunkach rezonansu. Z tego wzoru wynika, że sprawność ta w żadnym wypadku nie może przewyższyć 50% i dąży asymptotycznie do pewnej stałej wielkości, znacznie niższej od 0,5.

Po odczycie wywiązała się b. ożywiona dyskusja, w której brali udział P.P. Prof. Pożaryski, J. Plebański, K. Siennicki i D. Sokolcow. Podczas dyskusji było wypowiedziane zdanie, że prawdopodobnie wzór na współczynnik sprawności powinien posiadać pewne maximum w zależności od siły i warunków sprzężenia.

D. Sokolcow

Referent odczytowy S.R.P.

## KOMUNIKAT INSTYTUTU RADJOTECHNICZNEGO

### PROTOKÓŁ Nr. 1.

Posiedzenie Kuratorium Instytutu Radjotechnicznego z dnia 25 marca 1929 r. odbytego w godz. 6 — 9 w. w pomieszczeniu Instytutu, Mokotowska 6.

Obecnych członków Kuratorium było 17. — (Załącznik I — lista obecnych).

Na porządku dziennym:

1. Ukonstytuowanie się Kuratorium.

2. Wybór Władz Instytutu.

3. Wolne wnioski.

Posiedzenie zagal Prof. M. Pożaryski, jako przewodniczący Walnego Zgromadzenia.

Na przewodniczącego zebrania został obrany Prof. M. Pożaryski. Obowiązki Sekretarza zebrania pełnił P. K. Siennicki, Sekretarz Walnego Zebrania.

Następnie przystąpiono do wyborów.

p. 1. Na przewodniczącego Kuratorium został wybrany przez aklamację Prof. inż. M. Pożaryski, kandydatura którego była wystawiona przeważającą większością głosów — 11 przeciw 5.

p. 2. Na zastępcę przewodniczącego Kuratorium został wybrany większością 10 głosów przeciw 6-ciu Inż. A. Krzyczkowski, Dyrektor Państwowej Wytwórni Łączności.

p. 3. Uchwalono ogłosić konkurs na objęcie posady

Dyrektora Instytutu w pismach fachowych krajowych oraz zagranicznych, a mianowicie w:

Proceedings of the Institute of Radio Engineers.  
Experimental Wireless,  
L'onde Electrique,  
Zeitschrift für H. F. T.

Co do kwalifikacji osoby, ubiegającej się o posadę Dyrektora Instytutu, uchwalono wymagać — wykształcenia wyższego, (pożądaniem jest posiadanie tytułu naukowego), specjalność — radjotechnika i wykazania się pracami naukowymi w dziedzinach radjotechniki i jej pokrewnych.

Jako ostatni dzień składania podań wyznaczono 15-go czerwca z tem, żeby już do dnia 1-go lipca sprawa wybrania Dyrektora Instytutu była załatwiona.

Ad. p. 4, 5 i 7. Wybór zastępcy Dyrektora Instytutu i Sekretarza dokonać w porozumieniu z przyszłym Dyrektorem.

W sprawie zaś kierowania pracami Instytutu na czas przejściowy, do wyboru Dyrektora Instytutu uchwalono jednogłośnie co następuje:

„Prezydjum Kuratorjum, składające się z przewodniczącego, jego zastępcy i Sekretarza oraz dotychczasowego Kierownika Naukowego Instytutu i Kierownika Budowy Instytutu, obejmuje funkcje Dyrekcji, przewidziane w par. 24 Statutu, z tem, że organem wykonawczym tego Komitetu będzie dotychczasowy Kierownik Budowy”.

Ad. p. 6. Uchwalone wynagrodzenie Dyrektora Instytutu przyrównać do wynagrodzenia profesora zwyczajnego, zaś Wicedyrektora Instytutu — do wynagrodzenia profesora nadzwyczajnego Politechniki Warszawskiej.

Ad. p. 8. Przyjęto do wiadomości, że likwidacyjne zebranie Komitetu Organizacyjnego, odbędzie się w dniu 8 kwietnia r. b.

Ad. p. 9. Uchwalono przysłać konto w P. K. O. nazwać „Instytut Radjotechniczny w Warszawie”.

Ad. p. 10. Uchwalono zawiadomić wszystkie osoby prawne i fizyczne, które wypełniły deklarację albo zgłosiły o przyjęcie na członka Instytutu listownie, że zostały one przyjęte i wciągnięte na listę członków Instytutu.

Ad. p. 11. Polecono Dyrekcji Instytutu opracować projekt regulaminów wewnętrznych dla Dyrekcji i poszczególnych działów Instytutu i przedłożyć do zaakceptowania na następne posiedzenie Kuratorjum.

Ad. p. 12. Uchwalono zwrócić się do Rady Teletechnicznej oraz do Polskiego Komitetu Elektrotechnicznego z propozycją przyjęcia udziału w pracach tych instytucji.

Polecić tymczasowo Komitetowi, pełniącemu obowiązki Dyrekcji Instytutu wyznaczyć w razie potrzeby delegata Instytutu do Władz i Instytucji.

Ad. p. 13. Uchwalono przystąpić na członka T-wa „Studjum Technologicznego ze składką roczną 100 zł. i jednorazową subwencją 900 zł.

Ad. p. 14. Specjalnych biletów członkowskich nie ustalać.

Ad. p. 15. Uchwalono na propozycję P. Prof. K. Drewnowskiego stworzyć przy Instytucie „Komisję Normalizacyjną” i w porozumieniu z Polskim Komitetem Elektrotechnicznym przekazać tej Komisji prace normalizacyjne w dziedzinie radjotechniki.

Uchwalono na propozycję P. Inż. K. Siennickiego wy stosować listy z podziękowaniem do:

- 1) C. K. P. Z. który zapoczątkował organizację Instytutu, powołał do życia Komitet Organizacyjny i przekazał Instytutowi pierwsze fundusze, pozostałość z I-szej Ogólno-Krajowej Wystawy Radjowej.
- 2) Prezydjum Zrzesz. Przeds. Radjotechn. za zorganizowanie na rzecz Instytutu I-szej Loterii Radjowej.
- 3) Prezydjum Komitetu Organizacyjnego w osobach:  
Prezesa — Dyr. Z. Frączkowskiego.  
Wiceprezesa — Inż. K. Jackowskiego.  
Sekretarza — Dr. inż. J. Groszkowskiego.  
za honorową pracę organizacyjną.

Uchwalono następnie, posiedzenie Kuratorjum zwołać pomiędzy 15 a 30 czerwca r. b.

Na tem posiedzenie zamknięto.

Załącznik — Lista obecnych.

w/z. Sekretarza Waln. Zgr. Przewodniczący Kuratorjum  
D. Sokolcow Prof. M. Pożaryski

#### Załącznik I do protokołu Nr. 1.

#### LISTA OBECNYCH

na posiedzeniu Kuratorjum Instytutu Radjotechnicznego w dniu 25 marca 1929 r.

1. Dyr. Dep. inż. L. Buszkowski — delegat Min. W. R. i O. P.
2. Kpt. inż. J. Bylewski — Delegat Min. Komunikacji.
3. Prof. K. Drewnowski — delegat Politechniki Warszawskiej.
4. Prof. dr. inż. Groszkowski.
5. Pułk. T. Jawor.
6. Por. S. Jasiński — delegat Stow. Radjotechn. Polskich.
7. Mjr. inż. K. Krulisz — delegat Min. Spr. Wojsk.
8. Inż. M. Koneczny — delegat Zrzesz. Przeds. Radjotechn.
9. Dyr. inż. kpt. A. Krzyczkowski.
10. Inż. S. Manczarski — delegat Min. Poczty i Telegr.
11. Prof. inż. M. Pożaryski.
12. Nacz. inż. E. Stalinger.
13. Prof. inż. D. Sokolcow.
14. Red. inż. K. Siennicki.
15. Prof. Dr. M. Wolfke.
16. Inż. A. Wątróbski.
17. Kpt. inż. W. Ziemiński.