

# PRZEGLĄD RADJOTECHNICZNY

OGŁASZANY STARANIEM SEKCJI RADJOTECHNICZNEJ STOW. ELEKTR. POLSKICH

Pod naczelnym kierunkiem prof. M. POŻARYSKIEGO.

Rok XI.

1 Kwietnia 1933 r.

Zeszyt 7—8

Redaktor kpt. STEFAN JASIŃSKI.

Warszawa, Marszałkowska 33 m. 11, tel. 8-40-45.

## S O M M A I R E.

*Voltmètre à lampes avec compensation automatique* par S. Dierewianko. Plusieurs moyens de compensation directe et automatique du courant anodique dans voltmètres à lampes sont discutés. Ensuite, l'auteur présente un voltmètre à deux lampes (construit à l'Institut Radiotechnique à Varsovie), dans lequel la lampe amplificatrice fonctionne en même temps comme lampe de compensation.

*Etude sur les lampes receptrices a coefficient d'amplification variable.* Par Boleslaw Starnecki I. E. Par la voie de l'analyse de la caractéristique dynamique d'une lampe réceptrice à haute fréquence l'auteur démontre, que la caractéristique d'une lampe ne causant pas des déformations ou d'effet de „cross talk“, doit s'exprimer par une équation en désaccord avec le loi des puissances  $3/2$ . Par la suite l'auteur démontre, qu'une telle caractéristique est propre aux lampes dont le coefficient d'amplification varie le long de l'axe de la cathode. Se basant sur des formules qu'il vient de prouver l'auteur analyse le cas particulier d'une caractéristique dont l'équation est une courbe exponentielle, de même qu'il donne une méthode de calcul des lampes a coefficient d'amplification variable.

Vers la fin, l'étude nous donne quelques compléments aux résultats théoriques, et cela par une analyse des caractéristiques de quelques types des lampes existantes.

Revue documentaire; Bulletin.

## WOLTOMIERZ LAMPOWY Z AUTOMATYCZNĄ KOMPENSACJĄ.

Inż. Stefan Dierewianko.

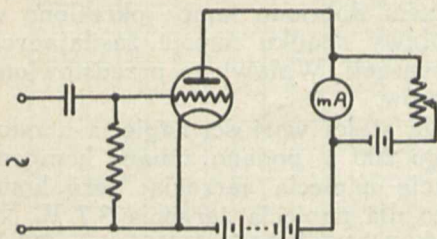
W woltomierzach lampowych, opartych na detekcji siatkowej względnie anodowej, najlepszą czułość przyrządu osiąga się w pewnych ściśle określonych warunkach pracy lampy, zależnej od jej początkowego potencjału siatki i od wielkości napięcia anodowego. W tych warunkach, gdy na siatce niema napięcia zmiennego, w obwodzie anodowym lampy płynie pewna składowa stała prądu anodowego. Po przyłożeniu na siatkę napięcia zmiennego, prąd anodowy zmienia swą wartość; zmiana ta jest tylko drobną częścią początkowej wartości prądu. Aby zmiany te móc dokładnie określać, należy początkowy prąd skompensować do zera, a wielkości tych zmian odczytywać na przyrządzie odpowiednio czulszym.

Istnieje parę sposobów kompensacji tego prądu. Można je sprowadzić zasadniczo do dwóch rodzajów: kompensacja bezpośrednia (rys. 1) i kompensacja w układzie mostkowym (rys. 2).

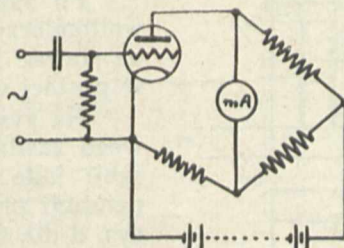
Przy kompensacji w układzie mostkowym (opisanej szerzej w artykule autora p. t. „Wolto-

mierz lampowy do pomiaru napięć zmiennych” — Przegląd Teletechniczny, lipiec 1932) są dopuszczalne w pewnych granicach wahania napięcia zasilającego. Poza tym przy tym sposobie kompensacji zmiany prądu kompensującego będą tem większe, im czulszy przyrząd zostaje użyty jako ich wskaźnik. Zmiany te pochodzą od tego, że oporność lampy katodowej dla prądu stałego nie jest stała, a zależy od napięcia anodowego.

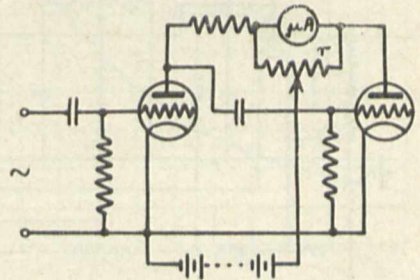
Na rys. 2 przy wahanich napięcia zasilającego oporność omowa  $R$  jest stała, podczas gdy oporność lampy  $\rho$  zmienia się. Z tego wynika, iż chcąc otrzymać bezwzględną stałość kompensacji przy wahanich napięć zasilających, oporności  $R$  i  $\rho$  powinny mieć elektrycznie te same własności. Warunek ten będzie spełniony, jeśli jako oporność  $R$  zostaje użyta lampa katodowa tego samego typu, co oporność  $\rho$ . W ten sposób dobrze działający układ skompensowany, niezależny od wahań napięć zasilających, musi zawierać dwie lampy, z których tylko jedna jest wykorzystywana jako detek-



Rys. 1.



Rys. 2.



Rys. 3.

tor, podczas gdy druga służy jako oporność równoważna. Jeśli dla zwiększenia czułości woltomierza lampa detektorowa jest poprzedzana lampą wzmacniającą, to woltomierz musi zawierać trzy lampy, z których w danym przyrządzie właściwie tylko dwie są wykorzystywane.

W artykule niniejszym jest opisany woltomierz, będący praktycznym zastosowaniem idei prof. Groszkowskiego wykorzystania trzeciej lampy (która służy normalnie jako lampa kompensująca) jako lampy wzmacniającej. W ten sposób układ (rys. 3) staje się auto-kompensujący, a woltomierz składający się ze wzmacniacza i detektora, skompensowanego lampą, zawiera tylko dwie lampy, z których jedna spełnia dwie czynności: wzmacniającą i kompensującą.

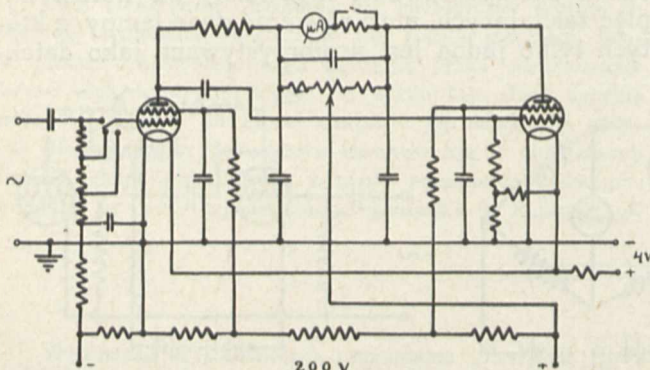
W takim układzie (rys. 3) zmienne napięcie wejściowe jest najpierw wzmacniane w lampie pierwszej, a następnie detektowane w lampie drugiej. Zmiany prądu anodowego tej ostatniej, powstałe wskutek detekcji, są odczytywane na mikroamperomierzu  $\mu\text{A}$ , włączonym do układu różnicowo. Kompensację początkową przyrządu uskutecznia się przez dobranie na oporności  $r$ , bocznikującej mikroamperomierz, odpowiedniego położenia suwaka, doprowadzającego napięcie anodowe.

Przy użyciu mikroamperomierza, którego pełna skala wynosi  $100 \mu\text{A}$ , dopuszczalna zmiana wychylenia w czasie normalnej pracy woltomierza, spowodowana zmianami napięć zasilających, winna być mniejsza, np. od  $1 \mu\text{A}$ . Warunek ten będzie tem łatwiejszy do osiągnięcia, im:

- 1) możliwie jaknajbardziej zbliżone do siebie będą własności i zachowanie się obu lamp użytych,
- 2) mniejsze będą bezwzględne wartości prądów anodowych tych lamp.

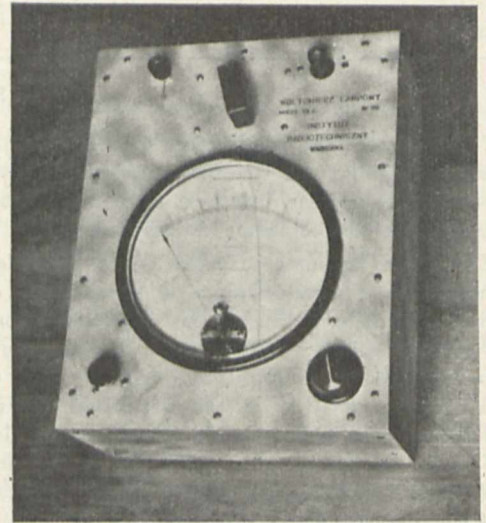
Warunek pierwszy może być spełniony przez odpowiedni dobór z paru egzemplarzy danego typu lamp dwóch możliwie jednakowych, t. zn. takich, których oporność dla prądu stałego zmienia się według tego samego prawa, czyli innymi słowy lampy takie, które mają jednakowe nachylenie charakterystyk  $I_a = f(V_a)$ . Bezwzględne wartości prądów anodowych lamp, pracujących w tych samych warunkach, mogą być różne, gdyż w układzie woltomierza (rys. 3) pracują przy różnych wartościach prądów: lampa wzmacniająca pracuje przy początkowym potencjale siatki ujemnym, lampa detektorowa — przy dodatnim.

Warunek drugi może być spełniony, jeżeli zostaną użyte lampy ekranowane, których prądy



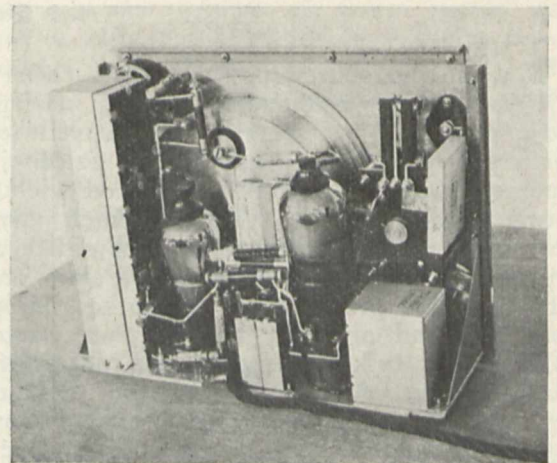
Rys. 4.

anodowe przy normalnej pracy wynoszą 1—2 mA. Użycie lamp ekranowanych będzie miało tu jeszcze tę zaletę, że pozwoli na uzyskanie większego wzmocnienia przed detektorem, a więc zwiększy czułość woltomierza.



Rys. 5.

Na podstawie wyżej przytoczonych przesłańek skonstruowano w Instytucie Radjotechnicznym woltomierz lampowy, którego schemat podano na rys. 4, widok zewnętrzny na rys. 5, widok wnętrza na rys. 6. Całość całkowicie ekranowana i zaopa-



Rys. 6.

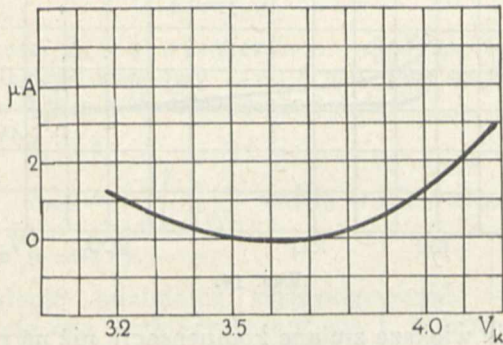
trzona w sznury, doprowadzające napięcie żarzenia 4 V i wysokie 200 V. Lampy, użyte w woltomierzu, mają dane:

$$\begin{aligned} \text{oporność wewnętrzna} &= 300 \text{ k}\Omega \\ \text{dobroć} &= 250 \text{ mW/V}^2. \end{aligned}$$

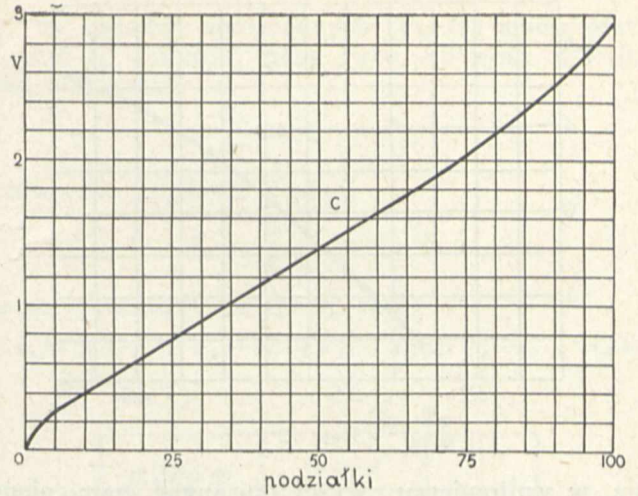
Po ostatecznym dobraniu lamp określono w woltomierzu wpływ spadku napięć zasilających na stałość kompensacji. Wpływy te przedstawiono w postaci wykresów.

Na rys. 7 dla stałej wartości napięcia anodowego zasilającego 200 V podano zmianę kompensacji jako funkcję napięcia żarzenia; zero kompensacji przyjęto dla napięcia żarzenia 3,7 V. Na rys. 8 dla stałych wartości napięcia żarzenia 3,7 V i 4 V podano zmianę kompensacji jako funkcję napięcia anodowego zasilającego. Z wykresów tych

przyjęto, jako najlepsze warunki pracy ze względu na stałość kompensacji, normalne napięcie żarzenia 3,7 V (zewnętrzne 4 V, obniżone wewnątrz przyrządu do 3,7 V przy pomocy odpowiednio do-



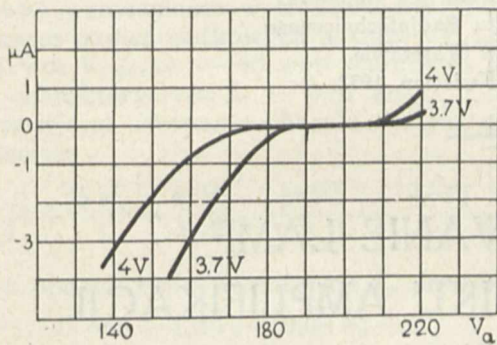
Rys. 7.



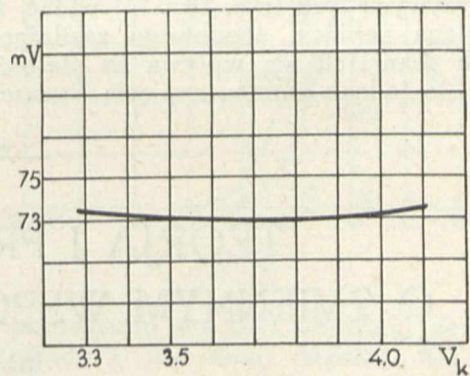
Rys. 10.

branej stałej oporności), oraz normalne napięcie anodowe 200 V. Spadek każdego z tych napięć o 10% daje zmianę kompensacji o 0,5  $\mu A$ , przyczem obie te zmiany są różnokierunkowe, czyli jeśli zachodzą jednocześnie, to znoszą się. Różnokierunkowość tych zmian jest tu oczywiście przypadkowa.

zależność czułości od napięcia anodowego zasilającego. Z obu tych wykresów widać, że czułość od napięcia żarzenia prawie nie zależy, natomiast maleje ze spadkiem napięcia anodowego zasilającego. Przyjęta na wykresach wartość czułości odpowiada napięciu wejściowemu do woltomierza, da-



Rys. 8.



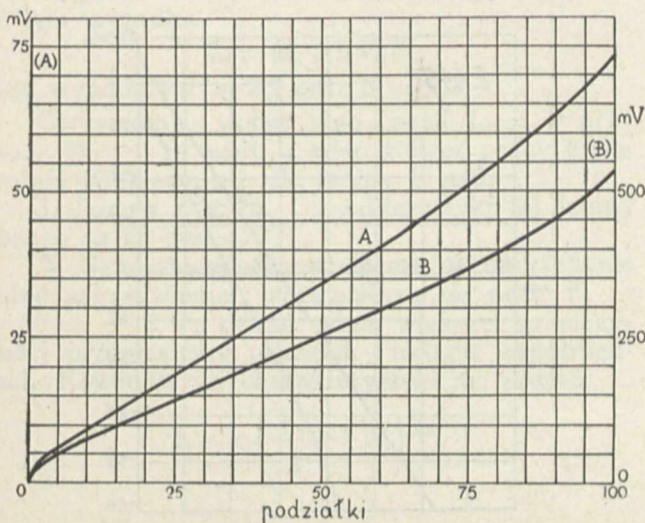
Rys. 11.

Krzywe skalowania woltomierza, uskutecznione dla napięć zasilających 4 V i 200 V, są podane na rys. 9 i 10. Woltomierz mierzy napięcia zmienne w granicach 1 mV — 3 V w trzech zakresach.

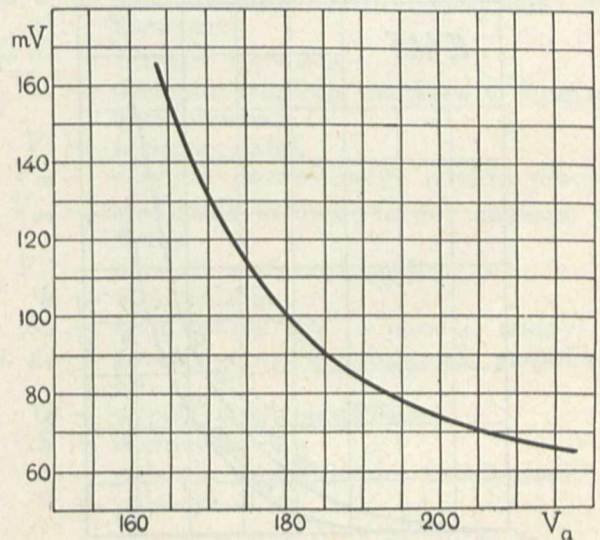
Na rys. 11 pokazano zależność czułości woltomierza od różnych napięć żarzenia; na rys. 12—

jącemu pełne wychylenie mikroamperomierza na najczulszym zakresie woltomierza.

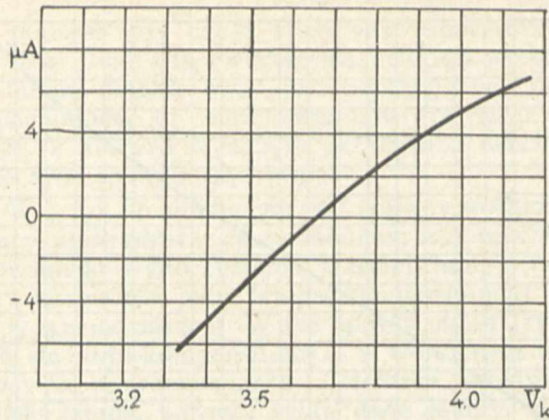
Aby przekonać się, jak utrudniony jest odpowiedni dobór lamp ze względu na ich zachowanie



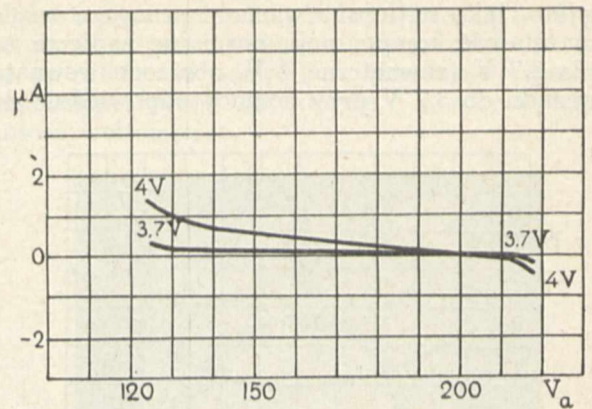
Rys. 9.



Rys. 12.



Rys. 13



Rys. 14.

się, w woltomierzu wyżej opisanym zamieniono miejscami identyczne napozór lampy: detektorowa pełniła funkcję amplifikatora, wzmacniająca — funkcję detektora. W tych warunkach określono wpływ na stałość kompensacji:

a) napięcia żarzenia dla stałej wartości napięcia anodowego zasilającego 200 V (rys. 13);

b) napięcia anodowego zasilającego dla stałych wartości napięcia żarzenia 3,6 V i 4 V (rys. 14).

Z krzywych tych (rys. 13 i 14) widać, że chociaż zmiana napięcia anodowego zasilającego w szerokich granicach nie wpływa na stałość kompensacji, to jednak zmiana napięcia żarzenia daje

znacznie większą zmianę kompensacji, niż na rys. 7. Z tego wynika, że poprzednia kolejność lamp była korzystniejsza. Nie należy tu zapominać, że wymagane dopuszczalne zmiany kompensacji w granicach poniżej 1  $\mu\text{A}$  stanowią procentowo pojedyncze promile, a nawet części promilów normalnych prądów anodowych lamp.

Autor wyraża uprzejme podziękowanie p. Prof. Groszkowskiemu za wskazówki i rady, udzielone przy opracowaniu modelu.

Laboratorium Naukowe  
Instytutu Radjotechnicznego  
w Warszawie.  
Kwiecień, 1932.

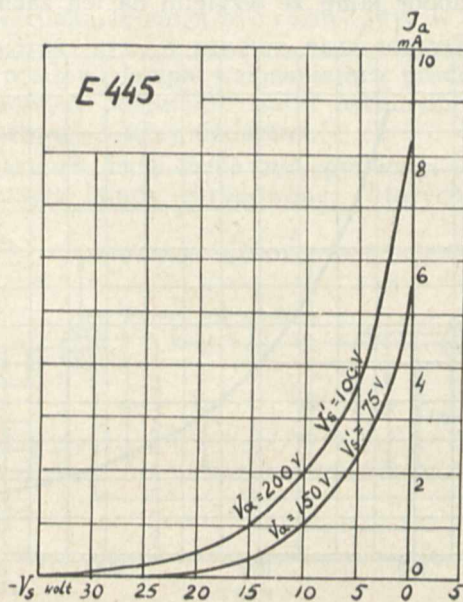
## TEORJA I PROJEKTOWANIE LAMP O ZMIENNYM WSPÓŁCZYNNIKU AMPLIFIKACJI.

Inż. Bolesław Starnecki.

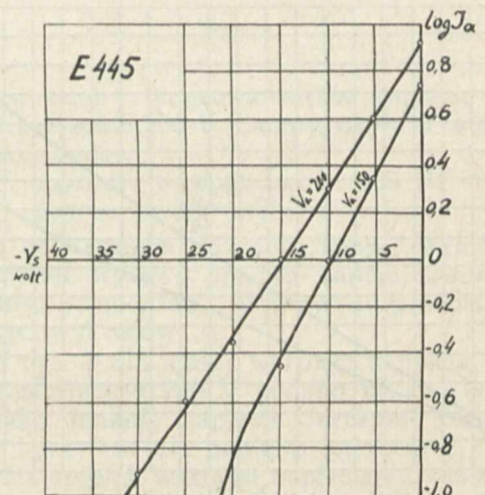
(Dokończenie).

Na zakończenie rozważmy kilka przykładów lamp istniejących celem porównania wyników eksperymentalnych z teorią.

1. *Selektoda Philipsa E 445*. Charakterystyki tej lampy podane są na rys. 2. Na rys. 3 przedstawiono obliczone z ich pomocą charakterystyki w układzie:  $\log I_a = f(V_s)$ . Jak widać, charakterystyki te mają przebieg prostolinijny w b. szerokim obszarze napięć  $V_s$ , istotnie zatem możemy napi-



Rys. 2.



Rys. 3.

sać równanie charakterystyki w postaci równania (18), względnie — rozważając tylko charakterystykę dla  $V_a = 200$  wolt — w postaci równania (13), t. zn.

$$I_a = I_0 e^{b V_s}$$

Wielkości  $I_0$  i  $b$  wyznaczmy, wiedząc, że przy  $V_s = 0$  prąd anodowy  $I_a = 8$  mA oraz nachylenie  $S_{max} = 1,2$  mA/V. Otrzymujemy stąd:

$$I_0 = 8$$

$$S_{max} = \left( \frac{\partial I_a}{\partial V_s} \right)_{V_s=0} = b I_0 = 1,2 \text{ — skąd}$$

$$b = 0,15$$

Nachylenie minimalne charakterystyki — tam, gdzie się ona praktycznie kończy, t. j. przy  $V_s = -40$  wolt, wypadnie wobec tego

$$S_{min} = 0,003 \text{ mA/V.}$$

Wartość rzeczywista, zmierzona, wynosi nieco więcej (ok. 0,004). Różnica wynika oczywiście stąd, że rzeczywista charakterystyka rozciąga się nie do  $V_s = -\infty$ , ale kończy przy określonej wartości  $V_{smax}$ .

Z przybliżonego wzoru na wzmocnienie:  $k = SR_a$ , widać, że możemy w danym wypadku regulować wzmocnienie w b. szerokich granicach.

Zakres napięć siatkowych b. duży:  $|V_{smax}| > 40$  wolt. (Przy  $V_{smax} = -40$  wolt jeszcze na rzeczywistej charakterystyce  $I_a = 0,01$  mA).

Rozwijając równanie charakterystyki na szereg, mamy:

$$I_a = I_0 \left( 1 + \frac{b V_s}{1} + \frac{b^2 V_s^2}{1.2} + \frac{b^3 V_s^3}{1.2.3} + \frac{b^4 V_s^4}{1.2.3.4} + \dots \right)$$

skąd po podstawieniu wartości na  $I_0$  oraz  $b$ :

$$I_a = 8 + 1,2 V_s + 0,09 V_s^2 + 0,0045 V_s^3 + 0,0002 V_s^4 + \dots \quad (22)$$

Jak widać, współczynnik przy  $V_s^3$  jest b. niewielki. To też lampa ta pozwala na niezniekształcony odbiór amplitud  $V_{sm}$  rzędu kilkunastu i więcej woltów, zmniejszając również znacznie efekt modulacji skrośnej.

2. *Parabola.* Dla porównania wyprowadzimy jeszcze równanie paraboli, przyjmując te same co dla lampy E 445 dane na  $I_a$  oraz  $S_{max}$  dla  $V_s = 0$ . W tym wypadku

$$I_a = (a + b V_s)^2$$

skąd wypadnie  $a = 2,9$  oraz  $b = 0,2$ .

Otrzymamy wobec tego prąd  $I_a = 0$  przy  $V_{smax} \cong -14$  wolt, a więc zakres pracy kilkakrotnie mniejszy, niż dla lampy E 445.

3. *Lampa E 452T.* Charakterystyki tej lampy podane są na rys. 4.

W danym wypadku interesuje nas jedynie dolne zakrzywienie, zaczynające się przy  $V_s = -\infty = -2$  V., dokąd celem większej przejrzystości przenieśmy początek układu współrzędnych. Równanie tej charakterystyki ma postać:

$$I_a = c \left( \frac{V_a'}{g} + V_s \right)^{3/2}$$

W układzie współrzędnych ( $V_s, I_a'$ ) mamy przy  $V_s = 0; I_a' = 3$  mA., przy  $V_s = -3$  wolt:  $I_a' = 0$ ; stąd obliczamy:

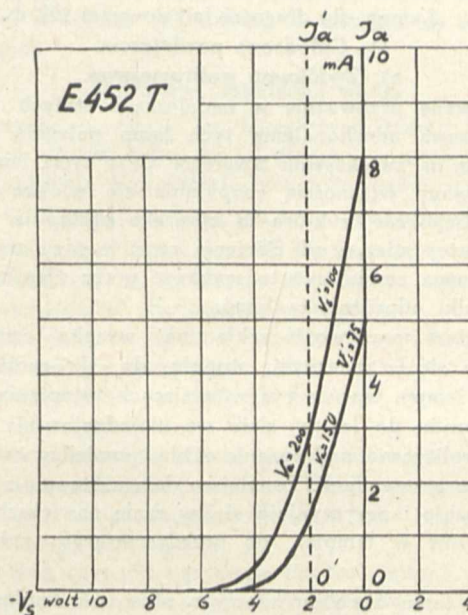
$$\frac{V_a'}{g} = 4, \quad c = 3/8$$

i równanie przybiera postać:

$$I_a = \frac{3}{8} (4 + V_s)^{3/2}$$

co po rozwinięciu na szereg daje:

$$I_a = 3 + 1,12 V_s - 0,14 V_s^2 + 0,025 V_s^3 - \dots \quad (23)$$



Rys. 4.

W porównaniu do (22) widzimy, że współczynnik przy  $V_s^3$  jest tutaj przeszło 5-o krotnie większy.

Zakres pracy ( $V_{smax}$ ) jest natomiast — jak widać z charakterystyki — b. niewielki.

**Dodatek.**

*Spis oznaczeń, użytych w niniejszej pracy.*

- $I_a, i_a$  — prąd anodowy (wartości statyczne i dynamiczne).
- $V_a, v_a$  — napięcie anodowe.
- $V_a', V_{an}'$  — zastępcze napięcie anodowe w lampach ekranowanych.
- $V_s$  — napięcie siatki.
- $V_{s0}$  — napięcie początkowego punktu pracy.
- $\bar{V}_{sm}$  — amplituda modulowanego napięcia na siatce.
- $V_s'$  — napięcie siatki osłonowej.
- $k$  — wzmocnienie.
- $R_a$  — opór zewnętrzny (w anodzie lampy).
- $g, g_n$  — geometryczny współczynnik amplifikacji.
- $G$  — współczynnik amplifikacji,
- $S$  — nachylenie.
- $\omega$  — pulsacja częstotliwości akustycznej.
- $\Omega$  — pulsacja w. cz.

# WIADOMOŚCI TECHNICZNE.

## POSTĘPY W BUDOWIE LAMP KATODOWYCH NADAWCZYCH.

(W. E. Kühle. *Die Telefunken - Senderöhren, — Grossverstärkeröhren und — Gleichrichterröhren. Telefunken-Zeitung XIII, 61, Juli 1932, pp. 5 — 19.*)

Autor artykułu podaje ciekawy przegląd rozwoju i postępu w budowie lamp katodowych nadawczych firmy Telefunken, rozpatrując kolejno różne typy lamp.

### A. Lampy dla długości fali powyżej 100 m.

#### 1) Chłodzone powietrzem.

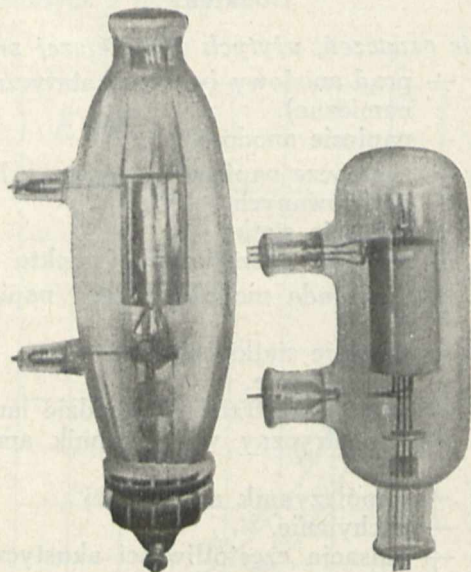
##### a) Zwłóknem wolframowym.

Używane przeważnie w nadajnikach stałych większej mocy. Sprawa udoskonalenia tych lamp polegała przede wszystkim na zwiększeniu trwałości. Czas życia lampy jest uwarunkowany własnością rozpylania się włókna wolfrامowego. Szybkość, z którą to zjawisko postępuje, zależna jest w dużej mierze od ciśnienia resztek gazu w lampie, a więc można zmniejszyć tą szybkość przez ulepszenie samej techniki odpróżniania lamp.

Pozatem wrażliwość szkła na wysoką temperaturę przyczynia się w znacznym stopniu do skrócenia okresu trwałości lampy. Oprócz rys w miejscach zatapiania doprowadzeń prądu do lampy, daje się niejednokrotnie zauważyć elektrolityczne nadgryzanie szkła, pomiędzy zatopionymi w szkło przewodami. Te miejsca dają następnie nieszczelności w szkło i przyczyniają się, w razie powiększenia ciśnienia gazów w lampie, do przedwczesnego zniszczenia włókna.

Aby temu zapobiec, zaczęto stosować trudnotopliwe gatunki szkła t. zw. szkło twarde. Po przezwyciężeniu poważnych trudności udało się wytwarzać przepusty do 5 mm średnicy pewne na próżnię. Dalej osiągnięto możliwość omięcia montowania elektrod za pomocą metalowych klamerki na tubusach wzgl. nóżkach szklanych, przez zawieszanie elektrod na odprowadzeniach zatopionych w szkło (rys 1).

Dzięki temu osiąga się prostszą konstrukcję, odpadają wszelkie części pomocnicze, jak kwarcowe izolatoriki, podpórki, jak również niepożądane części metalowe — np. me-



Rys. 1.

Lampa dla fal krótkich 1,5 kW RS 207

dawniejsze

obecne wykonanie.

talowe klamerki, śrubki i t. d. Powyższa konstrukcja ma szczególne zalety przy fabrykacji lamp dla fal krótkich.

Następnie, jak wiadomo, moc doprowadzona do anody musi być z niej odprowadzana w postaci ciepła i to przy lampach z chłodzeniem powietrzem przez promieniowanie ciepła do ścianek bańki, a następnie otaczającemu powietrzu.

Według prawa Kirchoff'a o promieniowaniu — zdolność oddawania pewnego ciała jest proporcjonalna do zdolności pochłaniania tegoż ciała. Mocno pochłaniająca ciemna powierzchnia przy tej samej temperaturze wypromieniuje większą moc jak powierzchnia jasna.

W rzeczywistości udało się przez poczernienie anody obciążyć ją 2, a nawet 3-krotną mocą przy tych samych wymiarach anody i tej samej temperaturze.

Na powyższej zasadzie można obecnie dla danej mocy wydzielanej w anodzie, wykonywać anody o mniejszej powierzchni i jednocześnie obniżyć temperaturę anody.

Następną trudnością było — utrzymanie doskonałej próżni w lampie podczas jej pracy

Używany dotąd jako materiał na anody tantal posiada tą własność, że powyżej pewnej określonej temperatury, ujawniał zdolność absorbowania gazów. Lampy były w ten sposób obliczane, że temperatura anody przy normalnym obciążeniu, leżała powyżej tej temperatury tak, że stale następowało „utwardnianie” lampy t. j. absorbowanie gazów.

Z chwilą wprowadzonego obniżenia temperatury anody przez poczernianie jej powierzchni, trzeba było zrezygnować z metody automatycznego utrzymywania próżni tym sposobem, a zastąpić ją przez pokrywanie anody pewnymi substancjami, które wchodzi częściowo w związki chemiczne z resztkami gazów i tworząc ciała stałe, podtrzymują próżnię.

#### b) Lampy oszczędnościowe.

Dążenia do zmniejszenia źródeł energii dla zasilania lamp jak również polepszenia wydajności mniejszych stacyj nadawczych, skierowały fabrykację do wyrabiania lamp oszczędnościowych, znanych zresztą już oddawna w odbornikach, o małym poborze energii i nisko nagrzanym włóknie.

Sporządzanie jednak tych lamp dla większych mocy było związane z trudnościami — najważniejszą była doskonała próżnia i utrzymanie tej próżni podczas pracy lampy.

Lampy oszczędnościowe wyrabiane bywają jako:

lampy z włóknem barowem

„ „ „ torowem

„ „ „ tlenkowem.

pierwsze z nich wyrabiane tylko dla małych mocy do 15 watów, nadają się szczególnie dla stacyj przenośnych.

Trochę wrażliwsiemi są lampy z włóknem torowem, u których podczas pracy metalowa błonka torowa, pod wpływem bombardowania jonów ulega łatwo zniszczeniu. Aby powiększyć trwałość lampy należy pochłaniać lawiny parujących atomów toru przez odpowiednie metale czyli „getterować” Lampy te nie nadają się do stacyj narażonych na wstrząśnienia. Wyrabiane są do 1 000 watów mocy użytecznej przy 2 000 woltów napięcia anodowego.

Podobne trudności napotkano przy wprowadzeniu lamp z włóknem tlenkowym, dla pośredniego żarzenia w aparatach nadawczych. Te silnie emitujące substancje skłonne do rozpylania tworzą czynne elektrody wtórne, powodujące t. zw. wtórne efekty.

Podobnie jak w lampach odbiorczych katoda składa się zasadniczo z drutu wolfrامowego zgiętego w kształcie

szpilki do włosów, pokrytego warstwą ciała izolującego np. tlenku magnezu. Na tą warstwę nasunięta jest osłonka metalowa powleczone pastą tlenkową aktywną. Emitująca warstwa oddzielona jest elektrycznie od właściwego podgrzewacza.

Zaletami pośrednio żarzonej katody jest mechaniczna jej wytrzymałość, małe stosunkowo zużycie prądu na ogrzewanie i możliwość żarzenia prądem zmiennym lamp modułacyjnych.

Również katoda tego typu okazała się b. praktyczną przy budowie lamp krótkofalowych i ekranowanych. Moc użyteczna obecnie wyrabianych lamp nadawczych z katodą tlenkową nie przekracza 100 watów przy 1 000 W. napięcia anodowego. Lampy te odznaczają się trwałością, a przez to są pewne w pracy.

Jedyną wadą ich jest potrzebny na rozgrzanie katody czas, który w większych typach wynosi nawet 1 minutę.

## 2) Lampy chłodzone wodą.

Obecna technika nadawcza dąży do stosowania mniejszej ilości większych jednostek w końcowych członach aparatury. Dzięki temu powstały z dotąd przeważnie używanego typu 20 kW — lampy 40 kW i 150 kW mocy użytecznej. Budowa tych większych typów nie wiele się różni od typu 20 kW. Na katody używa się wyłącznie wolfram.

Największą jednostką opracowaną przez firmę Telefunken łącznie z firmą Siemens & Halske — jest lampa o mocy 300 kW (rys. 2). Jak szkic wskazuje przejmują izolatory wsporcze umocowanie całkowitego wewnętrznego urządzenia i odciążają tym sposobem szkło. Wysokość jej wynosi ok. 1,8 m.

Aby przedstawić sobie jak duże siły mechaniczne występują, wystarczy podać, że dla wyprostowania katody, siła naciągająca w tym urządzeniu, wynosi 70 kg.

Każda lampa podlega w fabryce zdjęciu cieni aparatem Röntgena, które daje możliwość przekonania się o precyzji fabrykacji.

Należy również wspomnieć, że wskutek osiągnięcia szlifów szklanych pewnych na próżnię — laboratorja stosują składane lampy, w których elektrody dają się wygodnie wymieniać i przy małej stracie czasu, można przestudować dużą ilość próbnych warjantów.

## B. Lampy dla fal krótkich i ultrakrótkich.

### 1) Chłodzenie powietrzem.

Wzajemne pojemności elektrod muszą być małe ponieważ w tym zakresie fal wpływają na częstotliwość obwodów drgań. Również i samoindukcja doprowadzeń do elektrod musi być z tych względów mała. Przez doprowadzenie przebiegają przy krótkich falach prądy bezmocne, które przewyższają prąd emisyjny. Dlatego to prze-

pusty w szkłe muszą być wykonane z taśmy lub paru równoległych drucików.

Części pomocnicze, jak materiały izolacyjne muszą być możliwie zredukowane do minimum i tak rozmieszczone by się nie znajdowały w polu szybkozmiennym, ponieważ przez straty dielektryczne sprawność lamp się zmniejsza i przez wydzielanie się ciepła próżnia się pogarsza.

Dlatego to umocowywanie elektrod wiszących na doprowadzeniach, omawiane wyżej, ma szczególne tu zastosowanie.

Jako tania lampa amatorska (4 W przy 3 m fali) zbudowana na powyższych doświadczeniach zasługuje na uwagę lampa, której elektrody znajdują się na górnej części bańki, podobnie jak anoda w lampach ekranowanych odbiorczych.

### 2) Lampy chłodzone wodą.

Dotychczas udaje się fabrykować lampy chłodzone wodą typu 20 kW tylko dla fal długości powyżej 12 m. Dla fal krótszych do 6 m istnieją lampy specjalnej konstrukcji.

### C. Lampy specjalne dla fal decymetrowych.

Ciekawą jest lampa typu RS 296 pracująca nie wg. znanej zasady sprężenia zwrotnego, a oparta na zasadzie t. zw. „tańca elektronów” Barkkausen’a i Kurz’a.

Wychodzące z włókna elektrony przebiegają przez siatkę do anody i stamtąd powracają do włókna. Ten ruch wahadłowy elektronów naokoło drucików siatki powoduje drgania elektryczne.

Wytwarzane fale są tem krótsze, im wyższe są napięcia i mniejsze odległości elektrod. Pierwszy czynnik zwiększa szybkość, drugi zmniejsza drogę, a więc wspólnie skracają czas biegu elektronów.

Te dwa czynniki ogrzewają bardzo siatkę i samą lampę, przez co sprawa skracania fali wiąże się z dopuszczalną granicą rozgrzania lampy.

Podczas pracy, żarzy się siatka tak jasno-żółtym światłem, że przez swoje promieniowanie nagrzewa anodę do czerwoności. Moc takiej lampy wynosi 4 waty przy 55 cm długości fali.

Inż. T. Kossakowski.

### Reakcja niezależna od częstotliwości.

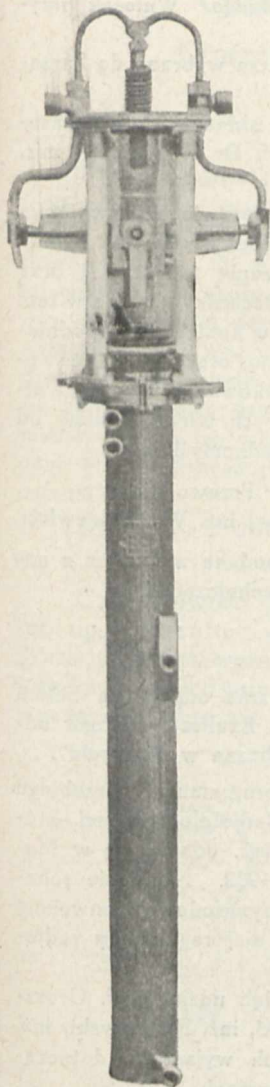
Brillouin et Levy. Comptes Rendus de l'Académie des Sciences. Kwiecień 1932, str. 1151.

Reakcja jest zwykle używana przy oscylatorach i wzmacniaczach selektywnych. Układy takie byłyby również wskazane i dla małej częstotliwości gdyby mogły jednakże działać na całym zakresie akustycznym. Reakcja indukcyjna nie odpowiada takiemu zadaniu ponieważ opór pozorny  $(R + L + RM) C$  zmienia się z częstotliwością.

Nowy układ reakcyjny o specjalnych własnościach składa się ze wzmacniacza oporowego, którego pierwsza lampa jest dwusiatkówką. W obwodzie anodowym lampy końcowej znajdują się uzwojenia pierwotne dwu transformatorów, z których jeden zasila mostek złożony z trzech oporów i jednego szeregowego obwodu rezonansowego, a drugi służy za transformator wyjściowy. Napięcie dostarczone przez przekątną przykłada się do jednej z siatek pierwszej lampy; ono właśnie daje reakcję.

**Zasadnicze własności układu.** Układ może funkcjonować jako oscylator i jako amplifikator. Zmieniają opór można pokryć, przy pomocy jednej tylko cewki L, zakres od 20 do 15000 a nawet 20000 c/s. Jako amplifikator daje on łatwo wzmocnienie  $10^3$ , przyczem selektywność można dowolnie regulować zapomocą oporu.

K. Lewiński.



Rys. 2.  
Lampa 300 kW.

stotliwość obwodów drgań. Również i samoindukcja doprowadzeń do elektrod musi być z tych względów mała. Przez doprowadzenie przebiegają przy krótkich falach prądy bezmocne, które przewyższają prąd emisyjny. Dlatego to prze-

## KOMUNIKAT ZARZĄDU SEKCJI RADJOTECHNICZNEJ SEP.

### Protokół

Walnego Zbrania Sekcji Radjotechnicznej S. E. P.  
odbytego dnia 8 marca 1932 r. w lokalu S.E.P.

1. Zebranie otworzył Prezes Sekcji kol. mjr. inż. K. Krulisz, proponując na przewodniczącego kol. inż. W. Rotkiewicza, na sekretarza kol. inż. H. Richtera, których wybór przyjęto przez aklamację.

Następnie przewodniczący wezwał zebranych do uczczenia przez powstanie członka Honorowego S.E.P. ś. p. gen. Gustawa Ferrié, zmarłego w dniu 16 lutego ub. roku.

Wobec ogłoszenia protokołu ostatniego Walnego Zebrania odbytego dnia 17 lutego ub. roku w numerze 5—6 rocznika 1932 Przeglądu Radjotechnicznego, protokołu nie czytano, akceptując jego treść

2. Przystępując do sprawozdania Zarządu, przewodniczący udzielił głosu Prezesowi Sekcji, który zdał ogólne sprawozdanie z działalności Sekcji, polegającej w roku sprawozdawczym na organizacji odczytów i pracy wydawniczej, następnie na udziale w pracach S.E.P.'u, w szczególności w Komisji Przepisowej.

Szczegółowe sprawozdania składali poszczególni referenci:

A. kol. inż. Struszyński, referent odczytowy, złożył sprawozdanie podane w załączniku (1).

B. kol. kpt. Jasiński, jako sekretarz Sekcji, odczytał list nadesłany przez kol. Ładusa'n'a, wieloletniego członka Sekcji, który m. in. wyraża żal, że po wyjeździe z kraju musi wystąpić ze Stowarzyszenia, gdyż ze względów technicznych nie może przysłać składki członkowskiej.

Zarząd zaproponował, żeby Sekcja wysyłała koledze Ładusanowi Przegląd bez opłaty. Propozycję tę zebrani zaakceptowali.

C. Następnie odczytał kol. kpt. Jasiński sprawozdanie w/g załącznika (2) z działalności wydawniczej Sekcji, zakończone postanowieniem Zarządu wydania dalszego ciągu dzieła „Zasady Radjotechniki” mjr. Krulisza dopiero w roku 1934.

Na tem tle powstała ożywiona dyskusja z udziałem kolegów mjr. Krzyczkowskiego, prof. Dr. Groszkowskiego, inż. Struszyńskiego, którzy wskazali na konieczność natychmiastowego kontynuowania działalności wydawniczej Sekcji i zastanawiali się nad możliwościami uzyskania funduszy na ten cel drogą przedpłaty, wystarania się o subsydia w odpowiednich ministerstwach, umieszczenia ogłoszeń na odpowiednich wkładkach w książce.

Kol. prof. Groszkowski zwrócił uwagę zebranych na b. niski poziom ilościowy wydawnictw radjotechnicznych w Polsce i na konieczność stworzenia funduszu wydawniczego.

D. W dalszym ciągu kol. kpt. Jasiński jako Redaktor Przeglądu Radjotechnicznego, odczytał sprawozdanie podane w załączniku. (3).

E. kol. inż. Jaskólski, skarbnik, przedstawił stan finansów Sekcji oraz preliminarz budżetowy w/g załączników (4 i 5) i wyjaśnił, że zaległe składki za lata 1928 i 1929 Zarząd uznał za nieściągalne i postanowił zapisać je na rachunek strat.

3. Odczytano sprawozdanie Komisji Rewizyjnej podane w załączniku (6). Wnioski o „udzielenie absolutorjum ustępującemu Zarządowi i wyrażenie podziękowania za jego pracę w roku ubiegłym” przyjęto przez aklamację.

4. Kol. inż. Jaskólski referował wniosek Zarządu o rozciągnięcie prawa płacenia składki ulgowej na podporuczników W. P. Wniosek przyjęto jednomyślnie.

5. Przed przystąpieniem do wyborów nowych członków Zarządu kol. Prezes wyjaśnił, że członkowie Zarządu pełnią swe funkcje zasadniczo przez 3 lata. Obecnie to 3-letnie urzędowanie ukończył skarbnik kol. kpt. inż. T. Hubert, który wobec tego z Zarządu ustępuje. Na mocy upoważnienia ostatniego Walnego Zebrania Zarząd kooptował kol. inż. T. Jaskólskiego, który objął funkcje skarbnika. Kol. kpt. St. Jasiński, sekretarz Sekcji i Redaktor Przeglądu Radjotechnicznego ustępuje ze stanowiska sekretarza lecz zostaje w Zarządzie z urzędu jako Redaktor. Wobec tego kol. Prezes stawia wniosek o wyrażenie podziękowania kol. kpt. inż. T. Hubertowi za jego sumienne spełnianie obowiązków skarbnika, oraz wniosek o zatwierdzenie jako członka Zarządu kol. inż. T. Jaskólskiego. Wniosek przyjęto przez aklamację.

Na miejsce ustępującego sekretarza wybrano do Zarządu kol. inż. H. Richtera.

Komisję Rewizyjną wybrano w składzie dotychczasowym: prof. Dr. J. Groszkowski, prof. Dr. Sokolcow, mjr. inż. A. Krzyczkowski.

6. W związku z dyskusją w sprawie wydawnictwa kol. mjr. Krzyczkowski postawił wniosek by Walne Zebranie poleciło Zarządowi przeprowadzenie proskrypcji oraz wydanie dalszego ciągu „Zasad Radjotechniki” jeszcze w tem półroczu, apelowanie i alarmowanie o konieczności podniesienia piśmiennictwa radjotechnicznego, oraz by Walne Zebranie upoważniło Zarząd do wydatkowania na wydawnictwo w ramach możliwości finansowych większej sumy od preliminowanej. Wnioski przyjęto jednomyślnie.

Sekretarz  
(—) inż. H. Richter

Przewodniczący  
(—) inż. W. Rotkiewicz

Załączniki do protokołu będą podane w jednym z następnych zeszytów Przeglądu Radjotechnicznego.

—o—

Dnia 8 marca odbyło się zebranie odczytowe Sekcji Radjotechnicznej, na którym kol. K. Krulisz wygłosił odczyt p. t. „Konferencja Radjotelegraficzna w Madrycie”.

Prelegent podał krótki zarys programu i przebiegu prac Międzynarodowej Konferencji Radjotelegraficznej, która wspólnie z Międzynar. Konf. Telegr. odbyła się w Madrycie w czasie od 3.IX. do 9.XII. 1932. Następnie scharakteryzował nowo uchwaloną Międzynarodową Konwencję Telekomunikacyjną i dołączone do niej regulaminy radiokomunikacyjne ogólny i dodatkowy.

W ciągu dyskusji, w której wzięli udział prof. Groszkowski, prof. Sokolcow, inż. Jaskólski, inż. Rzymowski, inż. Lewiński, prelegent udzielił bliższych wyjaśnień, dotyczących pewnych szczegółów nowej konwencji.

