

PRZEGLĄD RADJOTECHNICZNY

OGŁASZANY STARANIEM SEKCJI RADJOTECHNICZNEJ STOW. ELEKTR. POLSKICH
Pod naczelnym kierunkiem prof. M. POŻARYSKIEGO.

Rok XI.

15 Czerwca 1933 r.

Zeszyt 11—12

Redaktor kpt. STEFAN JASIŃSKI.

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

DETEKCJA LAMPOWA (OBECNY STAN WIADOMOŚCI TECHNICZNYCH).

Détection à lampe.

Inż. Kazimierz Lewiński.

Sommaire.

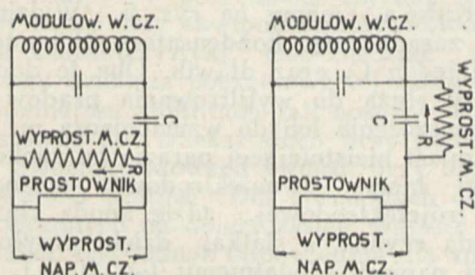
Après avoir énuméré les propriétés caractéristiques du détecteur idéal, l'auteur passe en revue les détecteurs usuels comme à deux électrodes, sur le coude de la caractéristique de grille et sur la courbure de la caractéristique de l'anode. Il discute et compare les propriétés et l'utilisations de ces détecteurs dans les récepteurs modernes.

Wobec ukazania się pracy Instytutu Radjotechnicznego, omawiającej detekcję siatkową z punktu widzenia doświadczalnego i pomiarowego, będzie prawdopodobnie interesującym zebraniem obecnych, w dużej mierze już skryształizowanych wiadomości o zasadniczych układach detekcyjnych, stosowanych w odbiornikach.

1. Prostownik doskonały.

Prostownikiem doskonałym nazywamy układ elektryczny o zerowej przewodności w jednym kierunku i pewnej skończonej, stałej przewodności — w drugim. Prostownik taki w praktyce nie istnieje, lecz charakterystyki detektora dwuelektrodowego oraz siatkowego mocy zbliżają się dostatecznie do tego ideału, tak że z obliczeń teoretycznych prostownika doskonałego można wyciągnąć wnioski praktyczne dla tych dwóch rodzajów detekcji.

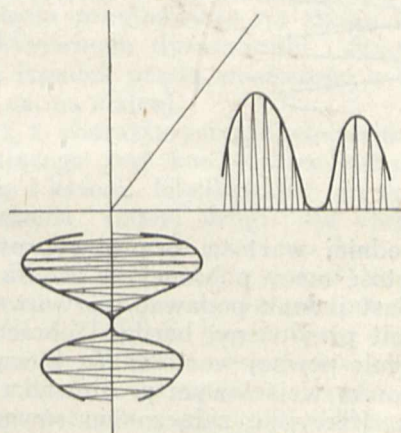
Dwa równoważne układy takiego detektora wskazane są na rys. 1. Są one równoważne dlatego,



Rys. 1.

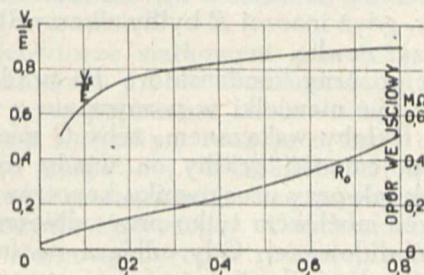
że opór stawiany prądowi stałemu (względnie prądowi o częstotliwości modulacji akustycznej) przez cewkę jest do pominięcia przy jednoczesnym spełnieniu warunku, że R jest znacznie większy od oporu prostownika (liczonego w stronę przepuszczającą prąd). Charakterystyka idealnego detektora wskazana jest na rys. 2. Dla ilustracji mamy tam także napięcie w. cz. modulowane głębokością 100%.

Z wykresu łatwo się zorientować jak ważną rolę gra dolne zakrzywienie charakterystyki detektora (nie-doskonałego) przy 100% modulacji.



Rys. 2.

Skutek załączenia oporu do obwodu prostownika. Celem wyzyskania prostownika załącza się w szereg (rys. 1a) pewien opór użyteczny R , zabocznikowany kondensatorem (kondensator ten zresztą nie jest konieczny dla samego procesu prostowania). Na oporze użytecznym R powstaje podczas prostowania pewien stały spadek napięcia V_c (przy częstotliwości niemodulowanej). Wielkość te-

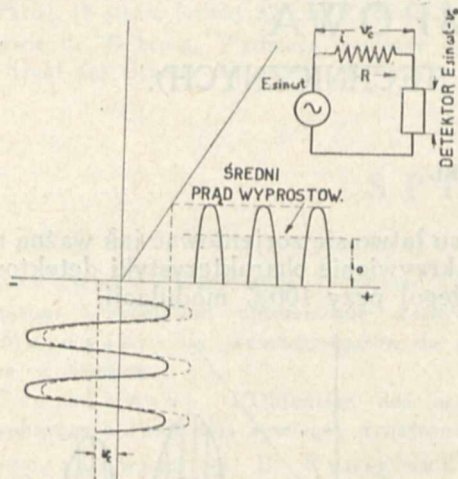


Rys. 3.

go napięcia wyprostowanego zależy od amplitudy napięcia zmiennego E , oporu R oraz oporności prostownika $1/a$ (a — nachylenie charakterystyki lampy dwuelektrodowej).

Na rys. 3 podana jest wartość stosunku V_c/E w funkcji oporu R dla $1/a = 10\ 000$ omów. Widać tam, że niewiele zyskuje się podnosząc wartość R z $0,2\ M\ \Omega$ ($V_c/E = 0,75$) do $0,8\ M\ \Omega$ ($V_c/E = 0,9$).

Oporność wejściowa prostownika doskonałego. Dalszym skutkiem włączenia oporu użytecznego R do obwodu prostownika jest przesunięcie początkowego punktu pracy z punktu zerowego o wartości V_c w lewo (rys. 4). Czas przepływu prądu w każdym okresie w. cz. ulega naskutek tego zmniejszeniu, a z nim i średni prąd wyprostowany. Gdy $V_c = E$, prąd wyprostowany spada do zera. Staje się to dla wartości R zdążającej do nieskończoności, co jest zupełnie naturalne.



Rys. 4.

Od średniej wartości prądu wyprostowanego zależy wartość mocy pobranej ze źródła zasilającego. Zamiast jednak podawać jej wartość w watach na wolt przyłożony, bardziej obrazowo będzie obliczenie pewnej wartości R_0 , którą możemy nazwać oporem wejściowym prostownika dla prądów w. cz. (fikcyjnie załączonym równolegle do obwodu strojonego). Wielkość takiego oporu zależy znowu od R , a i E i jest podana na rys. 3. R_0 zmienia się od $2/a$ do ∞ , gdy R zmienia się od 0 do ∞ .

Skutek załączenia kondensatora na oporze użytecznym. Zwykle na oporze R załącza się niewielki kondensator C chociaż, jak już wspomnieliśmy, nie jest to zasadniczo konieczne dla procesu prostowania. Kondensator zwiększa jednak sprawność prostownika zwierając R dla prądów w. cz. (rys. 1a). Przy układzie z rys. 2a kondensator jest konieczny, gdyż inaczej R byłby zwarty dla prądów m. cz. przez cewkę.

Opór pozorny kondensatora dla prądów w. cz. musi więc być niewielki w porównaniu z wartością oporu R . Byłoby wskazaniem, żeby C miał jak największą pojemność, grałby on wtedy rolę rezerwoaru, tak jak przy prostowniku kenotrowym. Jest to jednakże możliwym tylko przy odbiorze fali ciągłej, niemodulowanej. Gdy odbiera się falę modulowaną lub chociażby telegraf maszynowy, należy wziąć pod uwagę jeszcze inny warunek. Wartość napięcia wyprostowanego V_c zmienia się teraz tak jak obwódka modulacji. Napięcie m. cz. na kondensatorze, a z tem i jego ładunek, musi się zmieniać wraz z wahaniami napięcia V_c . Kondensator nie może już grać roli rezerwoaru, lecz ładunek jego musi podlegać wahanom w takt modulacji. Jak wiadomo czas wyładowania kondensatora zależy od jego stałej czasu $C \cdot R$. Obrana wartość stałej czasu musi być uwarunkowana 1) częstotliwością

modulacji i 2) jej głębokością, gdyż oba te czynniki wpływają na szybkość, z jaką kondensator ma się ładować czy rozładowywać*). Praktycznie ujmując sprawę, możemy bardzo surowy warunek: częstotliwość modulacji 10 000 c/s i jej głębokość 80%; otrzymujemy wtedy, że iloczyn $C_{\mu F} \times R_{M\Omega} \leq 10$. Mielibyśmy więc, na przykład, $C = 100 \mu F$ i $R = 0,1 M\Omega$. Mniej surowym warunkiem, wystarczającym jednak w praktyce, będzie $f = 5000$ c/s i $m = 60\%$. Wówczas

$$C_{\mu F} \times R_{M\Omega} \leq 30$$

Odpowiadałoby temu np. $C = 150 \mu F$ i $R = 0,2 M\Omega$.

Jak więc widzimy, opór R nie przekracza wartości rzędu 0,2 megoma, co jest oczywiście niekorzystne z punktu widzenia sprawności detektora, jak i jego oporu wejściowego. Wynikłe stąd straty nie są jednak zbyt poważne. Z rys. 3 widzimy, że dla $R = 0,2 M\Omega$, $V_c/E = 0,75$, co jest zupełnie zadowalające wobec $V_c/E = 0,9$ dla $R = 0,8 M\Omega$. Co do oporności wejściowej, to dla $R = 0,2 M\Omega$ mamy $R_0 = 0,14 M\Omega$, a dla $R = 0,8 M\Omega$ — $R_0 = 0,52 M\Omega$. Lecz nawet ta znaczna różnica nie jest zbyt szkodliwa w praktyce, wobec stosowania obecnie obwodów strojonych o niskiej oporności dynamicznej. Załóżmy, że oporność dynamiczna obwodu strojonego wynosi 80 000 omów. Przez załączenie równoległe oporu 140 000 omów oporność dynamiczna spadnie do 51 000 omów, zaś przy załączeniu 520 000 omów spadnie ona do 69 000 om.; różnica jest niewielka nawet przy stosunkowo małym tłumionym obwodzie. Możemy więc śmiało stosować niewielkie opory i kondensatory bez obawy znacznego pogorszenia sprawności układu oraz selektywności obwodu strojonego.

2. Detekcja dwuelektrodowa.

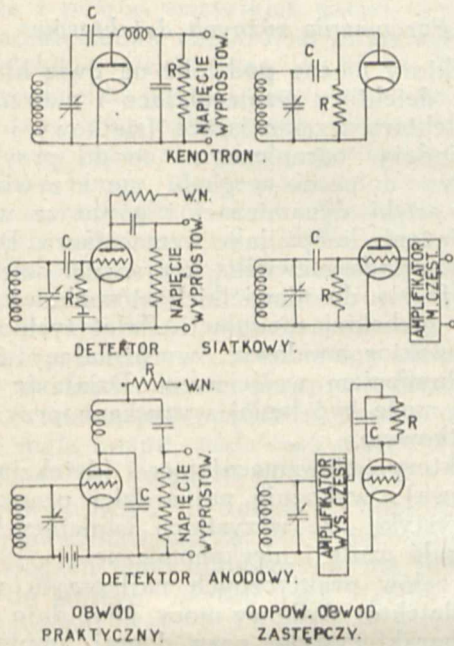
Dwuelektrodowa lampa katodowa spełnia z dostatecznym przybliżeniem warunki stawiane prostownikowi doskonałemu. Oczywiście charakterystyka takiej lampy wykazuje pewne zakrzywienie w początku układu, lecz dla dostatecznie dużych amplitud oraz modulacji nie przekraczającej 80, a najwyżej 90% można przyjąć tu bez zastrzeżeń wnioski otrzymane dla detektora doskonałego.

Praktyczny układ takiego detektora, podany przez Kirke'a, mamy na rys. 5. Widzimy tam oprócz zasadniczego kondensatora blokującego C , jeszcze jeden C_1 oraz dławik. Oba te dodatkowe elementy służą do wyfiltrowania prądów w. cz. i niedopuszczenia ich do wzmacniacza m. cz.

Zamiast nieistniejącej narazie na rynku odpowiedniej lampy dwuelektrodowej można użyć lampy trójelektrodowej, gdzie anoda służy jako elektroda czynna, a siatka, dzięki przyłożonemu dużemu napięciu dodatniemu (+ 20 V), neutralizuje ładunek przestrzenny, dając duże nachylenie charakterystyki. Wadą tego układu jest duży prąd pobierany przez siatkę. Najczęściej wystarcza połączenie siatki z anodą, lub, co jest korzystne z punktu widzenia pojemności wejściowej, użycie samej siatki i pozostawienie anody wolnej. Pojemność wejściowa (anoda lampy dwuelektrodowej — katoda) musi być jaknajmniejsza w sto-

*) p. Przegl. Radjot. 1932, str. 14.

sunku do pojemności kondensatora C. W przeciwnym wypadku otrzymamy znaczny a niepożądany spadek napięcia w. cz. na kondensatorze C. Celem zmniejszenia pojemności wejściowej trzeba, aby użyty dławik miał małą pojemność własną i do ziemi, oraz wszelkie przewody prowadzące do anody lampy dwuelektrodowej powinny być krótkie i umieszczone z dala od części uziemionych (ekrana i t. p.).



Rys. 5.

Ze względu na nieobecność obwodu anodowego pojemność wejściowa w powyższym układzie sprowadza się do pojemności siatka—katoda lampy (rzędu kilku $\mu\mu\text{F}$). Z tego powodu wartość kondensatora C może tu być mniejsza i Kirke poleca $C = 40 \mu\mu\text{F} = C_1$. Opór R może być więc tu nieco większy, od 0,25 do 0,5 M Ω , tłumienie zaś przeniesione do obwodu strojonego wynosi 60—70% wartości tego oporu, a więc od 150 000 do 300 000 omów: jest to bardzo dużo i z tego względu musimy uznać, że małe tłumienie jest jedną z poważnych zalet detektora dwuelektrodowego.

Dla detektora dwuelektrodowego nadaje się najlepiej lampa o pośrednim żarzeniu: dzięki większej emisji oraz ekwipotencjalnej katodzie nachylenie charakterystyki jest znacznie większe oraz mamy mniejsze początkowe jej zakrzywienie.

Najmniejsza amplituda fali nośnej, jaką można prostować bez zniekształceń przy pomocy detektora dwuelektrodowego wynosi, przy modulacji 80%, około 3 woltów. Dla normalnych odbiorników, obliczonych na daleki zasięg, wartość ta jest zbyt wielka, jest jednak odpowiednia dla aparatów przeznaczonych głównie dla odbioru stacji miejscowej i od których wymaga się jaknajwyższej jakości (np. radiogramofony i t. p.).

3. Detekcja siatkowa mocy czyli silnych sygnałów.

Należy na wstępie podkreślić, że siatkowa detekcja mocy niczem się nie różni od żadnego innego rodzaju detekcji, a zwłaszcza od detekcji dwuelektrodowej. Wszystkie uwagi podanej wyżej

stosują się i tutaj, lecz ze względu na wykorzystanie obwodu anodowego lampy powstają jeszcze pewne dodatkowe zagadnienia.

Napięcia m. cz., otrzymane na oporze użytkowym w siatce, mają być tu wzmacnione przez lampę, która działa jako *wzmacniacz małej częstotliwości* i dlatego wszystkie reguły projektowania takich wzmacniaczy, tutaj się stosują. Praca odbywać się musi na prostoliniowej części charakterystyki „prąd anodowy — napięcie siatkowe”. Przy projektowaniu należy wahać się od 0 do $-3,5 E$ (wzór ścisły jest $-[2+m+mVc/E] E$, gdzie E jest amplitudą fali nośnej sygnału, a m głębokością modulacji). Napięcie to musi być przekazane bez zniekształceń do obwodu anodowego. Bez zniekształceń (czyli bez równoczesnej detekcji anodowej na zakrzywieniu charakterystyki prądu anodowego) dlatego, że wynikiem ich będzie składowa m. cz. o fazie odwrotnej do napięcia otrzymanego wskutek detekcji siatkowej. Warunek ten stanowi ograniczenie wielkości dopuszczalnej amplitudy napięcia przyłożonego na siatkę i powoduje górne zakrzywienie dynamicznej charakterystyki detektora (spadek prądu anodowego w funkcji napięcia w. cz. na siatce).

Jedną z charakterystycznych cech detektora wzmacniającego jest kondensator załączony między anodę i katodę. Kondensator ten ma za zadanie utworzenie łatwej drogi dla niepożądanych już prądów w. cz. Nie może on być zbyt wielki ze względu na obcinanie wysokich częstotliwości akustycznych. Kompromisowa wartość zawiera się między 500 a 2000 $\mu\mu\text{F}$. Kondensator ten ma poza tym wpływ na tłumienie obwodu wejściowego siatki, o czym będzie mowa niżej. Często do obwodu anodowego wstawia się jeszcze, dla lepszej filtracji, dławik w. cz., szczególnie zaś w razie stosowania reakcji.

Tłumienie siatkowego detektora mocy. Na punkt ten należy zwrócić szczególną uwagę. Jak mówiliśmy przy detektorze doskonałym, opór załączony równolegle do obwodu strojonego, wynikający z przepływu prądu siatkowego, jest rzędu 60—70% wartości oporu użytecznego R. Wykazaliśmy wówczas, że zmniejszenie oporności dynamicznej obwodu strojonego (z 80 000 na 51 000 omów) jest stosunkowo niewielkie nawet w niekorzystnych wypadkach.

W detektorze siatkowym istnieje jeszcze inne, poważniejsze źródło tłumienia. Otóż obwód anodowy przez pojemność anoda—siatka wywołuje w obwodzie siatkowym reakcję o fazie odwrotnej do zwykle stosowanej. Wynikiem tej „anty-reakcji” jest nie zmniejszenie, lecz powiększenie tłumienia obwodu strojonego. Odpowiadający temu zjawisku równoważny opór równoległy R_a na obwodzie strojonym w siatce da się obliczyć, z dostatecznym przybliżeniem, z następującego wzoru

$$R_a = \frac{C_{ak}}{C_{as}} \frac{1000}{S}$$

gdzie S jest nachyleniem charakterystyki prądu anodowego w mA/V.

Weźmy teraz przykład praktyczny. Pojemność kondensatora anodowego niech będzie $C_{ak} = 1000 \mu\mu\text{F}$, $C_{as} = 8 \mu\mu\text{F}$ i $s = 2 \text{ mA/V}$, stąd $R_a = 60 000 \text{ omów}$.

Obwód strojony będzie tłumiony obecnie przez 60 000 omów nasutek anty-reakcji („efekt Millera”) oraz przez 140 000 omów wskutek pobierania mocy przez prostownik. Oba te opory równoległe dają opór wypadkowy już tylko 42.000 omów, a opór dynamiczny obwodu strojonego spadnie bardzo znacznie, bo z 80 000 do 27 000 omów.

Zmniejszenie tłumienia detektora siatkowego można uzyskać przez:

1) zmniejszenie nachylenia charakterystyki s ; nie jest to jednak wskazane ze względu na wymaganą dużą amplifikację. Prawdopodobnie nie należy jednak przekraczać $s = 2 \text{ mA/V}$.

2) zmniejszenie pojemności anoda-siatka C to zaś można zrobić przez: a) specjalną konstrukcję małopojemnościową lamp trójelektrodowych (np. Philips E424, model 10), b) przez użycie lamp ekranowanych lub specjalnych pentod w. cz., c) neutralizację.

3) zwiększenie pojemności załączonej między anodą i katodą lampy; tu jednak należy się liczyć z obcinaniem wysokich tonów akustycznych.

4) użycie reakcji.

4. Detekcja anodowa.

Czynnikiem prostującym w tym rodzaju detekcji jest zmienny opór „anoda-katoda” lampy trójelektrodowej. Działanie różni się tu jednak od detekcji dwuelektrodowej, że napięcie w. cz. nie jest przyłożone między anodą a katodą, lecz między siatką a katodą i w ten sposób mamy dodatkowo jeden stopień *wzmocnienia wielkiej częstotliwości* przed prostowaniem w obwodzie anodowym. Praca odbywa się, dzięki dużemu ujemnemu napięciu na siatce, na dolnym zakrzywieniu charakterystyki: „prąd anodowy—napięcie siatkowe”. W ten sposób charakterystyka detekcji nie jest prostolinijna i powstaje silna druga harmoniczna częstotliwości modulacji. Tylko w wypadku bardzo dużych amplitud (rzędu kilku woltów) i niezbyt głębokiej modulacji (<50%) charakterystyka dynamiczna detekcji anodowej zbliża się do linii prostej.

W punkcie pracy detektora anodowego, t. j. na zakrzywieniu charakterystyki statycznej, nachylenie tej ostatniej jest kilkakrotnie mniejsze od nachylenia części prostoliniżnej, a tem samem opór wewnętrzny jest kilkakrotnie większy. Wynikają stąd trudności wyzyskania działania amplifikacyj-

nego lampy, należy bowiem załączać odpowiednio większą oporność do obwodu anodowego (rys. 5).

Tłumienie detektora anodowego. Tłumienie wprowadzone przez detektor anodowy do obwodu strojonego w siatce jest niewielkie, inaczej mówiąc równoważny opór równoległy jest duży, rzędu 200 000 omów i więcej. Wynika to: 1) z braku prądu siatki i 2) ze zmniejszonego efektu Millera dzięki małej wartości nachylenia s w punkcie pracy.

Porównanie różnych detektorów.

Detektory można podzielić na dwie klasy zasadnicze: detektory wzmacniające i niewzmacniające. Detektory wzmacniające (siatkowy i anodowy) posiadają ograniczenia co do przyłożonej amplitudy: dolne ze względu na krzywiznę ich charakterystyki dynamicznej i górne ze względu na przeciążenie lampy jako wzmacniacza. Detektor siatkowy posiada niewielką krzywiznę, dzięki czemu nadaje się do niewielkich stosunkowo amplitud przy głębokiej modulacji. Zalet tych nie posiada detektor anodowy, wyróżniający się zato małym tłumieniem wejściowym. Działanie amplifikacyjne może być lepiej wyzyskane przy detektorze siatkowym.

Detektory niewzmacniające (detekcja dwuelektrodowa) wykazują najbardziej prostoliniżną charakterystykę ze wszystkich istniejących. Są jednak mało czułe i nieekonomiczne.

Dla celów praktycznych najlepszym wydaje się więc detektor siatkowy mocy, gdyż daje prostoliniżną charakterystykę przy dobrej amplifikacji. Duże tłumienie, jakie on wprowadza, może być zmniejszone przez zastosowanie odpowiednich środków.

LITERATURA.

A Critical Review of Literature on Amplifiers for Radio Reception. Część II.

Nelson. Grid Circuit Power Rectification. Proc. IRE. Marzec 1931.

Terman i Morgan. Some Properties of Grid Leak Power Detection. Proc. IRE. Grudzień 1931.

Colebrook. The Theory of Straight Line Rectification. Experimental Wireless. Listopad 1930.

Greenwood. Quality Detectors. Exp. Wir. Grudzień 1931.

Kirke. The Diode. Wireless World. Luty 1932.

Instytut Radjotechniczny, w lutym 1933.

PROJEKT UJEDNOSTAJNIONEJ KLASYFIKACJI ELEKTRONOWYCH LAMP ODBIORCZYCH.

Le projet de classification uniforme des lampes électroniques de réception.

Inż. J. Kahan.

Sommaire.

On presente le projet d'une classification, dans laquelle chaque lampe est définie par un symbole écrit ou oral. Les lampes sont divisées en principe en deux catégories: lampes de sortie et lampes diverses. Les lampes de sortie sont classifiées d'après leur puissance maxima sans distorsion et leur „sensibilité”; les lampes diverses —

d'après leur résistance intérieure et leur „bonté” (Güte). La classification prend encore en consideration le nombre d'électrodes ainsi que la tension et le mode de chauffage.

Minęło zaledwie 25 lat od chwili ukazania się pierwszej lampy trójelektrodowej, a już dzisiaj doszła ona w swym rozwoju do takiego stanu, że jest zarówno dla nauki, jak i dla techniki „artykułem

pierwszej potrzeby". Cały szereg gałęzi techniki jest dzisiaj nie do pomyślenia bez lampy; wkracza ona w coraz to nowe dziedziny i otwiera możliwości dotychczas nieznanne. Należy jednak od razu zaznaczyć, że rozwój ten lampy w olbrzymiej mierze zawdzięcza rozwojowi radjokomunikacji, która ze swej strony egzystencję swoją na lampie elektronicznej opiera. Tą ścisłą symbiozą radjokomunikacji i lampy elektronicznej można wytłumaczyć fakt, że z pośród wszystkich gałęzi techniki właśnie radjotechnika najbardziej interesuje się lampami elektronicznymi; ona to z najróżniejszych lamp wydzieliła pewną grupę, która od wielu lat nosi miano lamp odbiorczych. Nazwa ta nasuwała się sama przez się, gdyż przez lampy odbiorcze rozumiano lampy przeznaczone zasadniczo do użytku w radjoodbiornikach. Dzisiaj do lamp odbiorczych zaliczamy już nie tylko lampy przeznaczone do odbiorników, lecz również lampy pokrewne, przeznaczone do niewielkich wzmacniaczy mocy, do urządzeń sygnalizacyjnych, pomiarowych i t. p. Ścisły podział na lampy odbiorcze i inne jest dzisiaj trudny do przeprowadzenia, zarówno jak i trudną jest definicja lampy odbiorczej, tak że małą lampę nadawczą można z łatwością podciągnąć do kategorii odbiorczych.

Mówiąc więc o lampach odbiorczych, będziemy mieli na myśli te, które normalnie figurują w katalogach lamp odbiorczych, nie przesądzając zgóry do jakiego użytku dana lampa może być przeznaczona.

Istnieje dzisiaj olbrzymia ilość wytwórni lamp odbiorczych. Wystarczy powiedzieć, że w samej Wielkiej Brytanji istniało w 1931 r. 13 wytwórni, które w sumie wyrabiały 450 typów lamp. Jeśli chodzi o rynek polski, to uwzględniając tylko największe firmy, otrzymamy już ponad 200 typów lamp odbiorczych. Niektóre z nich są bardzo do siebie podobne, inne znów różnią się znacznie. Każdy typ lampy ma pewną nazwę, dzięki której można go odróżnić z pośród innych. Nazwa lampy zwykle składa się z pewnej ilości liter i cyfr. Każda firma układa zwykle nazwy typów według pewnego systemu:

Lampy wyrobu „Marconi” i „Osram” miały nazwę, składającą się z jednej lub dwóch liter i trzech cyfr. Pierwsza z cyfr oznaczała napięcie żarzenia, następne zaś — prąd żarzenia. Dane te były bardzo ważne swego czasu dla lamp żarzonych z akumulatora. Litery w nazwie oznaczały pewną cechę charakterystyczną, np.

S — oznaczało lampę ekranowaną (Screen),
H — oznaczało lampę o wielkiej oporności wewnętrznej (High),

HL — oznaczało lampę o średniej oporności wewnętrznej (High - Low),

L — oznaczało lampę o małej oporności wewnętrznej (Low),

P — oznaczało lampę mocy (Power),

PT — oznaczało pentodę (Pentode),

a więc na przykład P 215 była to 2-woltowa lampa mocy, o prądzie żarzenia 15/100 A.

Jednolitość tej klasyfikacji ucierpiała po wprowadzeniu większych lamp mocy. Lampa DA 60 była 60-watową lampą mocy (60 W pobieranych). Dla lamp pośrednio żarzonych, które się

z czasem pojawiły, wartość prądu żarzenia była bez znaczenia i dlatego też w nazwie lampy pośrednio żarzonej jest tylko jedna cyfra, oznaczająca napięcie żarzenia; na początku nazwy figuruje litera M, oznaczająca zasilanie z sieci (mains):

MS 4 — lampa pośrednio żarzona, ekranowana, nap. żarz. 4 V.

Klasyfikacja firmy „Tungsram” jest bardzo podobna do klasyfikacji Marconi'ego; różnica polega tylko na tem, że pentoda oznaczona jest jako PP, zaś lampy pośrednio żarzone mają literę A. Podobna również jest klasyfikacja firmy „Mazda”.

W nazwie lampy firmy „Telefunken” mamy szereg liter (od 2 do 4) i szereg cyfr. Z cyfr pierwsze dwie (czasami trzy) określają prąd żarzenia, następne — napięcie żarzenia.

RES 164: prąd żarzenia 16/100 A; napięcie żarzenia 4 V,

REN 1004: prąd żarzenia 100/100 A; napięcie żarzenia 4 V,

REN 1820: prąd żarzenia 18/100 A; napięcie żarzenia 20 V.

Zresztą, w miarę zjawiania się coraz to nowych typów, cyfry te przestają charakteryzować prąd lub napięcie żarzenia, a stają się zwykłymi numerami katalogowymi. Np., żarzenie lampy REN 1822, wynosi tylko 20 V, a nie 22 V, jakby się mogło wydawać. Znaczenie liter w klasyfikacji „Telefunken” jest następujące:

R — dla wszelkiej lampy,

E — lampa odbiorcza,

V — wielka lampa,

G — lampa prostownicza,

S — ekranowana lub wielosiatkowa,

N — zasilana z sieci lub żarzona pośrednio.

Klasyfikacja firmy „Philips” była z początku bardzo wyraźna. Nazwa składała się z litery i trzech cyfr. Litera charakteryzowała wartość prądu żarzenia, pierwsza cyfra oznaczała napięcie żarzenia, następne dwie — współczynnik amplifikacji. B 405 oznaczało lampę o prądzie żarzenia kategorii B (0,10 do 0,15 A), napięciu żarzenia 4 V, współczynniku amplifikacji 5; A 635 oznaczało lampę o prądzie żarzenia kategorii A (0,06 do 0,08 A), napięciu żarzenia 6 V i współczynniku amplifikacji 35.

Wraz ze zjawieniem się lamp wielosiatkowych jasność klasyfikacji zanika. Dwie ostatnie cyfry zamiast wskazywać współczynnik amplifikacji, są już wprost numerem katalogowym: lampa 441 jest dwusiatkowa, 442 — ekranowana, 443 — trójsiatkowa. Nie oznacza to, że numery ponad 40 nie określają współczynnika amplifikacji, bo mamy znowu lampę 460, której współczynnik amplifikacji jest rzeczywiście 60.

Z powyższego widzimy, że sposoby prowadzenia klasyfikacji przez poszczególne firmy zasadniczo różnią się pomiędzy sobą. Prócz tego: każdy system klasyfikacji, chociaż nawet z początku był oparty na pewnych zasadach, z czasem tracił swój charakter podstawowy, i w końcu nazwa lampy stawała się jej numerem katalogowym. A jednak potrzeba jednolitej i racjonalnej klasyfikacji stawała się coraz większa i coraz bar-

dziej paląca. Odczuwa się ją w radjotechnice szczególnie w dwóch wypadkach:

1^o gdy chodzi o zamianę w układzie, ze względu chociażby na warunki lokalne, lampy jednej firmy na analogiczną lampę innej firmy,

2^o gdy trzeba szybko zorientować się we własnościach jakiejś nowej lub dotychczas nieużywanej lampy co się przejawia szczególnie przy odczytywaniu schematów.

Dotychczas próby klasyfikacji lamp odbiorczych szły w kierunku raczej niewłaściwym; tworzono różnego rodzaju układy spólrzędnych*), w których każdej lampie odpowiadało jedno określone miejsce. W ten sposób wszystkie lampy o zbliżonych własnościach były zgrupowane w jednym obszarze, w którym pewien określony kierunek oznaczał zawsze przesunięcie od lampy gorszej ku lepszej. Jednakże system spólrzędnych, który chociaż każdej lampie wyznacza określone miejsce, nie daje jednak możliwości wyrazić tego słownie i w tem jest główna przyczyna jego niepowodzenia.

Nie ulega dzisiaj najmniejszej wątpliwości, że jedyny rodzaj klasyfikacji, odpowiadający wymaganiom radjotechniki, jest taki, w którym każda lampa odbiorcza miałaby swój, dający się ustnie i piśmiennie wyrazić symbol. Najwygodniejszym symbolem byłby taki, który składałby się z pewnej ilości znaków (cyfr i liter) ułożonych w odpowiedniej kolejności, przyczem każdy znak odpowiadałby pewnej określonej własności lampy.

Ponieważ symbol powinien być jaknajkrótszy, należy więc ustalić najmniejszą ilość własności, które powinny być uwzględnione w symbolu.

Przy tworzeniu klasyfikacji należy przede wszystkim pamiętać, że:

1) klasyfikacja nie może i nie powinna nawet w najmniejszym stopniu stać na przeszkodzie wytwórciom przy realizacji takiego lub innego typu lampy,

*) B. Decaux. Un abaque de classification pour les triodes de réception. Application a leur choix rationnel. L'Onde Electrique, VIII, Janvier 1929.

E. Meyer. Das Röhrendreieck. Telefunktzeitung, Nr. 54, 1930.

F. W. Gudlach. Eine neue Methode der Röhrenkennzeichnung. ENT, Band 9, Heft 9, Sept. 1932.

2) wprowadzenie do klasyfikacji symbolów nie może mieć na celu zastąpienie przez nie nazw firmowych.

We wszystkich katalogach firmowych, zarówno jak i w technicznych wykazach lamp odbiorczych, w celu ułatwienia orientacji, wszystkie lampy są podzielone na pewną ilość grup. Jedną z takich grup jest zawsze grupa lamp końcowych, t. j. lamp używanych w ostatnim stopniu odbiornika. Ponieważ właśnie lampy tego typu specjalnie różnią się od innych, to też ostatnio spotykamy już wykazy w których lampy są podzielone tylko na dwie większe grupy: 1) lampy końcowe i 2) wszystkie inne lampy (miscellaneous valves, Anfangsröhren, Vor-röhren), które oznaczymy jako różne.

Ze względu na zasadnicze różnice, o których będzie mowa później, podzielimy w niniejszej klasyfikacji wszystkie lampy odbiorcze na różne i końcowe.

Lampy różne.

Lampy, które określiliśmy wspólnym mianem różnych, spełniają w odbiorniku najrozmaitsze funkcje. Jednak możemy zauważyć, że funkcje lamp detektorowych (detekcja siatkowa) spełniają takie, których oporność wewnętrzna jest rzędu 10 000 Ω ; tego samego rzędu jest oporność lamp, stosowanych w amplifikatorach małej częstotliwości; lampy używane w amplifikatorach oporowych mają zwykle oporność większą, rzędu 20 000 Ω ; przy detekcji anodowej stosowane są lampy o oporności rzędu 30 000 Ω , a lampy wielkiej częstotliwości mają oporność jeszcze większą. Widzimy więc, że w zależności od ich oporności wewnętrznej, lampy spełniają różne funkcje, a zakres ich stosowalności ściśle jest z opornością wewnętrzną związany. Dlatego też za punkt wyjścia przy klasyfikacji lamp różnych przyjmujemy oporność wewnętrzną. W symbolu, określającym własność lampy, jedno z miejsc (nie przesądając chwilowo które), powinno być zarezerwowane dla oporności wewnętrznej. Na tem miejscu powinna stać cyfra, określająca grupę, do której lampa, ze względu na oporność wewnętrzną, została zaliczona. Mając do rozporządzenia 10 cyfr, tworzymy więc 10 grup; przynależność lampy do pewnej grupy będzie świadczyła o możliwościach stosowania lampy.

(D. n.)

KOMUNIKATY ZARZĄDU SEKCJI RADJOTECHNICZNEJ SEP.

Dnia 22 marca i 5 kwietnia odbyły się zebrania odczytowe Sekcji Radjotechnicznej, na których prof. D. Sokolcow wygłosił referat p. t. „Fale bardzo krótkie (decymetrowe)”.

Prelegent przedstawił obecny stan nauki i techniki fal bardzo krótkich, omówił trudności, związane z ich wytworzeniem i rozpatrzył szereg generacyjnych układów lampowych, w szczególności układ Kurtz - Barkhausen'a. Następnie omówił: zagadnienia odbioru fal bardzo krótkich,

rozpatrzył szereg układów odbiorczych, szczególnie superreakcyjnych, a także zagadnienia anten z reflektorami parabolicznymi i anten wielokrotnych. Scharakteryzował własności optyczne rozchodzenia się fal bardzo krótkich, zaznaczając jednak, że niektóre próby dały zasięg większy, niżby się należało spodziewać z optycznych własności tych fal.

W dyskusji zabierali głos prof. Groszkowski, kpt. Jasiński, inż. Lewiński, inż. Krzyczkowski, inż. Kowalski,

kol. de Walden. Szczególnie obszerną dyskusję wywołała analiza mechanizmu powstawania drgań, a także możliwości komunikacji transatlantyckiej falami bardzo krótkimi.

Szczegółowe streszczenie referatu ukaże się w Przeglądzie Wojskowo - Technicznym.

W. S.

Dnia 26 kwietnia odbyło się zebranie odczytowe Sekcji Radjotechnicznej, na którym inż. J. Kahan wygłosił referat p. t.: „Odbiór sygnałów czasu”.

Prelegent przedstawił różne metody, stosowane do dokładnego porównaniu czasu zegarów, stosowanych przy pomiarach częstotliwości.

W celu uzyskania poprawki dla danego zegara, porównywuje się jego czas, z czasem zegara obserwatorium astronomicznego, o dokładnie znanej poprawce. Zależnie od metody stosowanej przy rejestracji i porównaniu sygnałów elektrycznych, nadawanych przez oba zegary, osiąga się różne dokładności, dochodzące do 2 na 1000. Znajomość czasu z taką dokładnością pozwala na osiągnięcie teoretycznie dokładności pomiaru częstotliwości 2 na 100 000 000.

Dla odbioru sygnałów czasu, najczęściej przesyłanych drogą radiową, służą bardzo selektywne odbiorniki; zniekształcają one, dzięki dużej stałej czasu obwodów, przebieg krzywej sygnału, co pogarsza dokładność odczytu oscylogramów.

W dyskusji, w której brali udział prof. Groszkowski, inżynierowie: Kowalski, Starnecki, Gurtzman, Lewiński, Rotkiewicz, poruszono głównie sprawę zniekształceń kształtu krzywej przez obwody o dużej stałej czasu. Inż. Stanecki i Gurtzman pokazali oscylogramy sygnałów o stromem czole, praktycznie niezniekształcone przez wzmacniacz oporowy; wzmacniacz ten jako aperiodyczny nie daje żadnej selekcji, potrzebnej do odbioru sygnałów czasu.

W. S.

Dnia 10 maja odbyło się zebranie odczytowe Sekcji Radjotechnicznej, na którym zostały wygłoszone: referat inż. J. Kahana i koreferat inż. Cz. Rajskego p. t.: „Projekt klasyfikacji lamp odbiorczych”.

Inż. Kahan przypomniał pokrótce treść projektu klasyfikacji lamp, opracowanego z inicjatywy Instytutu Radjotechnicznego. Inż. Rajskego przedstawił kontr - projekt oparty na teorii lampy katodowej, w przeciwieństwie do inż. Kahana, którego projekt ma za podstawę dane praktyczne i zastosowanie lamp. Oznaczenie typu lampy w proponowanym kontr - projekcie składałoby się z litery i trzech cyfr; litera oznaczająca rodzaj lampy (np. kenotron, ekranowana i t. p.), cyfry — kolejno dawałyby grupę: współczynnika amplifikacji, stałej c z równania Lamgmuir'a i mocy admisyjnej; przytem przyjęty byłby logarytmiczny podział na 10 grup całego zakresu praktycznie możliwych k , c , w .

W dyskusji, w której brali udział prof. Groszkowski, inż. Jaskólski, inż. Launberg, inż. Gurtzman, inż. Struszyński i obaj prelegenci, podkreślono zalety i wady, proponowanych klasyfikacji. Zwrócono uwagę na wszechstronność określenia lampy — przy pomocy stałej c , z drugiej strony trudność orientacji, co wymagałoby dodatkowych wykresów i tablic. Podkreślono, iż w drugim projekcie unika się dwoistości w klasyfikacji w przeciwieństwie do pierwszego projektu, gdzie zostały wydzielone lampy wyjściowe w osobną grupę.

Uznano, iż powyższe projekty będą stanowiły podstawę do opracowania ostatecznych zasad klasyfikacji.

W. S.

Załączniki do protokołu Walnego Zebrania Sekcji Radjotechnicznej S. E. P. ogłoszonego w Przegl. Radjot. XI z. 7-8 r. b.

Załącznik 1

Sprawozdanie referatu odczytowego Sekcji Radjotechnicznej za okres od marca 1932 r. do marca 1933 r.

W okresie sprawozdawczym odbyło się ogółem 15 odczytów połączonych z dyskusją. 50% odczytów było zgłoszonych przez Instytut Radjotechniczny. Przeciętna ilość obecnych na odczytach — 30 osób, w tem około połowy członków.

Wykaz zebrań odczytowych:

- 1) Dn. 9 marca — inż. S. Manczarski: „Dlaczego Stacja Raszyńska nie jest dobrze odbierana w niektórych okolicach Polski?”.
- 2) Dn. 16 marca — inż. S. Dierewianko: „Badanie odbiorników radiowych”.
- 3) Dn. 6 kwietnia — inż. B. Starnecki: „Lampy prostownicze jonowe i ich zastosowanie w radjotechnice”.
- 4) Dn. 20 kwietnia — inż. W. Struszyński: „O demodulacji detektorowej”.
- 5) Dn. 11 maja — prof. Dr. J. Groszkowski zagał i prowadził zebranie dyskusyjne: „Nowoczesne kierunki w budowie odbiorników radjofonicznych”.
- 6) Dn. 25 maja — inż. A. Launberg: „Lampa ekranowana o zmiennym nachyleniu — selektoda”.
- 7) Dn. 5 października — prof. Dr. J. Groszkowski: „Zmiana częstotliwości, a zawartość harmonicznych w układach oscylacyjnych (generatory o wielkiej stałości częstotliwości)”.
- 8) Dn. 19 października — prof. D. Sokolcow: „Ważniejsze prace Sekcji IX Międzynarodowego Kongresu Elektryczn. (Radjotechnika, Prądy wielkiej częstotliwości, Radjokomunikacja)”.
- 9) Dn. 2 listopada — Z. Jelonek i inż. J. Kahan: „O konieczności rewizji poglądów na pewne metody pomiarowe”.
- 10) Dn. 16 listopada — inż. S. Dierewianko i inż. S. Wolski: „Nowe kierunki w budowie woltomierzy lampowych”.
- 11) Dn. 30 listopada i 14 grudnia — kol. A. Smoliński i kol. J. Hupert: „Modulacja jednowstęgowa — jej teoria i zastosowanie”.
- 12) Dn. 11 stycznia — Prof. J. Lugeon: „Polska wyprawa roku polarnego 1932/33 w Bjornoya (wyspy Niedźwiedzie)” — odczyt zorganizowany wspólnie z Oddziałem Warszawskim S.E.P.
- 13) Dn. 25 stycznia i 15 lutego — inż. T. Jaskólski: „Krótkofalowe radjostacje nadawcze”.
- 14) Dn. 22 lutego — inż. K. Lewiński: „Thyratron”.
- 15) Dn. 22 lutego — prof. Dr. J. Groszkowski: „Z prac Instytutu Radjotechnicznego: a) porównanie częstotliwości, b) emisja elektronowa siatki.

WYDAWNICTWO.

Załącznik 2

Wydanie I tomu „Zasad Radjotechniki m-jra Krulizła uchwalono w r. 1931, mając do rozporządzenia 500 zł. Sekcji Radjotechnicznej, 1500 zł. ofiarowane przez Instytut Radjotechniczny, oraz później przyznana dalszą subwencję Instytutu Radjotechnicznego w kwocie 500 zł. Z pieniędzy tych uruchomiono w r. 1931 kwotę 445 zł.

W ciągu roku ukończono druk 8 arkuszy I tomu, na co wydatkowano łącznie 4175,88 zł., co przy nakładzie 1000 egz. daje koszt własny 4 zł. 20 gr. Cenę sprzedażną skalkulowano na 9,50 zł., licząc w tem 25% rabatu dla S.E.P.-u (względnie 30% w razie sprzedaży przez księgarnie).

W ciągu roku 1932 wpłynęło ze sprzedaży 1394,60 zł., zaś popyt dotychczasowy wskazuje na to, że do końca roku

1933 nietylko deficyt będzie pokryty, ale Sekcja osiągnie pewną nadwyżkę.

Nie licząc na większą gotówkę w r .b., Zarząd postanowił wydać jedynie dziewiąty arkusz, który już złożono w roku ubiegłym, wstrzymując się z dalszym drukiem do roku 1934.

(—) St. Jasiński.

Załącznik 3

SPRAWOZDANIE

Redaktora Przeglądu Radjotechnicznego na Walne Zebranie Sekcji radjotechnicznej S.E.P. w dniu 8 marca 1933 r. za czas od dnia 1 lutego 1932 r. do dnia 1 marca 1933 r.

W okresie sprawozdawczym Przegląd Radjotechniczny ukazał się w 13 zeszytach podwójnych, zawierających ogółem 104 kolumn dwuszpaltowych.

Na łamach Przeglądu ogłoszono 15 artykułów oryginalnych oraz szereg referatów opracowywanych przez 14 współpracowników.

Ciężkie warunki ogólne nie pozwalają na rozszerzenie objętości mimo, że materiału jest poddostatkiem. Do zasilania Przeglądu wybitnie przyczynia się Instytut Radjotechniczny, dostarczając coraz bardziej licznego i cennego materiału teoretycznego i doświadczalnego.

Dnia 11 czerwca r. b. odbędzie się wspólny zjazd Stow. Elektr. Polskich i Czeskich na skutek czego, zamierzone zostało wydanie specjalnego większego zeszytu zjazdowego Przeglądu Radjotechnicznego.

Narazie trudno jest ustalić objętość tego zeszytu, mającego się ukazać dnia 15 maja r. b., jednak przewidywane jest ogłoszenie pokażnej liczby 21 oryginalnych artykułów, które mają być referowane na Zjeździe.

Przy tej sposobności zamierzone zostało ze względów technicznych, przeniesienie na stałe daty ukazywania się Przeglądu Radjotechnicznego z 1 na 15 każdego miesiąca.

(—) St. Jasiński.

Załącznik 4

SEKCJA RADJOTECHNICZNA S.E.P.

RACHUNEK STRAT I ZYSKÓW ZA ROK 1932.

	Zł.
Wydatki wydawnictwa	4 175.88
Opłaty ryczałt. do S.E.P. (lokal, kancel. i t. d.)	600.—
Składki Polskiego Radja do S.E.P. za 1931 i 1932 r. (zwrot części dotacji)	400.—
Różne wydatki	22.80
Składki do S.E.P. (Przeł. Elektr., Związek Zrzesz. Technicznych)	2 140.—
Zaległe składki z 1928 r.	521.—
Zaległe składki z 1931 r.	90.—
	7 949.68
	Zł.
Dotacje Instytutu Radjotechnicznego	500.—
Dotacje	800.—
Różne wpływy	1.34
Składki członków	3 132.50
Sprzedaż wydawn. „Zasady Radjotechniki”	1 394.60
Deficyt	2 121.24
	7 949.68

RACHUNEK BILANSU ZAMKNIĘCIA NA DZ. 31.XII. 32 R.

	Zł.
P. K. O.	152.50
Sumy przechodnie	178.41
Zaległe składki za 1932 r.	490.—
Akcje B-ci Jabłkowskich	16.—
Udziały Przeł. Elektrotechnicznego	3 000.—
Deficyt	2 121.24
	5 958.15
	Zł.
Kapitał obrotowy	2 145.16
Majątek Sekcji	3 016.—
S. E. P.	796.99
	5 958.15

Prezes: Krulisz w. r. Skarbnik: T. Jaskólski.
Komisja Rewizyjna: Groszkowski w. r., D. Sokolcow w. r.,
Krzyckowski w. r. Dnia 7 marca 1933.

PROJEKT PRELIMINARZA BUDŻETOWEGO NA 1933 R.

	Zł.
Wydatki na wydawnictwo	500.—
Opłaty ryczałtowe do S.E.P.	600.—
Składki do S.E.P. (4×10×54)	2 160.—
Odpis zaległych składek za 1932 r.	150.—
Pokrycie deficytu z 1932 r.	2 121.24
Nieprzewidziane	258.76
	5 790.—
	Zł.
Składki członków (4×15×54)	3 240.—
Składki członków zbiorowych	650.—
Sprzedaż wydawnictwa	1 800.—
Nieprzewidziane	100.—
	5 790.—

Załącznik 5

SPRAWOZDANIE

Komisji Rewizyjnej Sekcji Radjotechnicznej S.E.P.

Dnia 7 marca 1933 r. Komisja Rewizyjna Sekcji Radjotechnicznej S.E.P. w składzie pp.:

Prof. D-ra Janusza Groszkowskiego,
Mjr. Inż. Antoniego Krzyckowskiego,
Prof. Dymitra Sokolcowa,

sprawdziła księgę główną Sekcji Radjotechnicznej i stwierdziła całkowitą jej zgodność z załączonymi dowodami. Zbadła poszczególne pozycje rachunku strat i zysków oraz rachunku bilansu zamknięcia i stwierdziła zgodność z księgą główną Sekcji. Przy badaniu bilansu zamknięcia Komisja doszła do przekonania, że deficyt powstały w związku z wydawnictwem Sekcji może być całkowicie wyrównany w roku bieżącym.

Komisja Rewizyjna proponuje udzielenie absolutorjum ustępującemu Zarządowi i wyrażenie podziękowania za jego pracę w roku ubiegłym.

(—) Groszkowski, w. r., (—) Krzyckowski w. r.,
(—) D. Sokolcow, w. r.

