

PRZEGLĄD RADJOTECHNICZNY

OGŁASZANY STARANIEM SEKCJI RADJOTECHNICZNEJ STOW. ELEKTR. POLSKICH

Pod naczelnym kierunkiem prof. M. POŻARYSKIEGO.

Rok X.

1 Lipca 1932 r.

Zeszyt 13—14

Redaktor kpt. STEFAN JASIŃSKI.

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

S O M M A I R E.

Filtres de haute et basse fréquence à circuits couplés (à suivre) par J. Plebański. Dans la première et seconde partie l'auteur a décrit les généralités relatives des circuits filtres, les méthodes de mesurer leur sélectivité et a donné la théorie et les mesures pratique d'un filtre constitue de deux circuits couplés. Dans la partie à suivre l'auteur présente une construction de filtres à plusieurs circuits couplés donnant une sélectivité considérable avec une amplification non inférieure aux filtres connus.

Rélage de la sélectivité des radiorecepteurs par Bolesław Starnecki I. E.

Revue documentaire; Bulletins.

FILTRY WIELKIEJ I MAŁEJ CZĘSTOTLIWOŚCI *).

CZĘŚĆ III.

(Filtry wieloobwodowe pomysłu autora).

Inż. Józef Plebański.

(Ciąg dalszy).

Pomiary laboratoryjne i wyniki praktyczne.

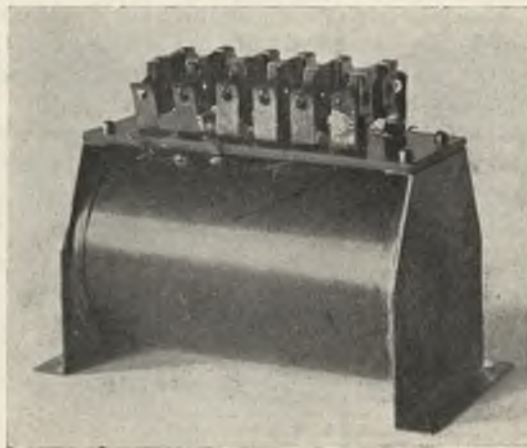
W celu zbadania powyższych nader ciekawych wniosków autor niniejszego dokonał całego szeregu prób na rzeczywistych modelach filtrów, które poniżej są opisane.

Na rys. 45 widzimy pierwsze wykonanie filtru z czterech cewek, umieszczonych osiami swojemi prostopadle do osi metalowego cylindra (z miedzi), stanowiącego ekran. Na rys. 46 mamy krzywe rezonansu takiego filtru. Zwracam uwagę że filtr ten był załączonym inaczej, niż to wskazałem na rys. 39, to znaczy w anodę były włączone obydwie cewki i w siatkę następnej lampy także. Ciekawym jest czubek krzywej I, który na szerokości prawie 20 kc jest równy. Wydaje się, że powyższy efekt można osiągnąć właściwym ekranowaniem lub raczej pewną konstrukcją i rozmieszczeniem ekranu względem cewek. Uważać jednak należy, żeby nie było takiego czubka wskutek nasycenia lampy detektorowej (działanie ograniczające), gdyż wtedy krzywa taka może powodować zniekształcenia.

Co do selekcji jednak krzywe z rys. 46 przedstawiają wiele do życzenia. Podjęte następnie próby z większą liczbą obwodów, jednakże załączonych w sposób wskazany na szkicu 46, nie dały żadnego rezultatu, to znaczy zachowywały się jak prosty podwójny obwód. Potwierdzają to teoretyczne krzywe z rys. 29A (część II artykułu). Z powyższego wniosek, że jedynie załączanie obwodów według rys. 39 daje wynik, który z początku niniejszego artykułu opisałem, t. j., że pozwala

przy tem samem wzmocnieniu osiągnąć dowolną selekcję.

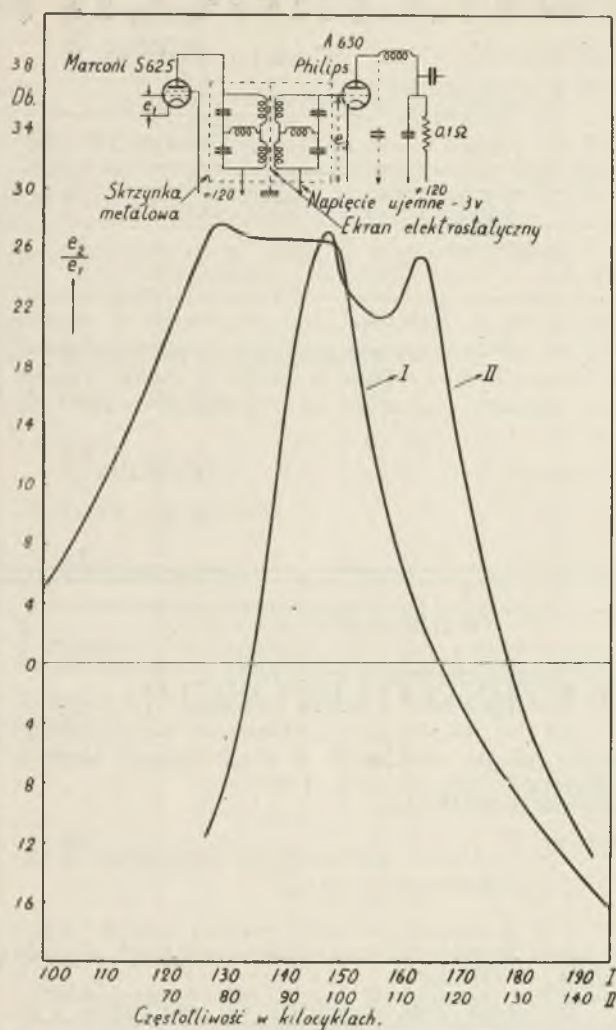
Następnie była dokonana jeszcze próba z obwodami załączonymi według rys. 47, jednakże i ta próba wypadła ujemnie; i w tym przypadku załączanie większej liczby obwodów nie zwiększało selekcji.



Rys. 45.

Oczywiście czubek krzywej zmieniał się w każdym z opisywanych wyżej przypadków, jednakże dobry czubek można osiągnąć w każdym przypadku, stosując więcej niż jeden obwód, natomiast selekcję i dobry czubek jednocześnie osiągnąć można jedynie w kombinacji z rys. 39.

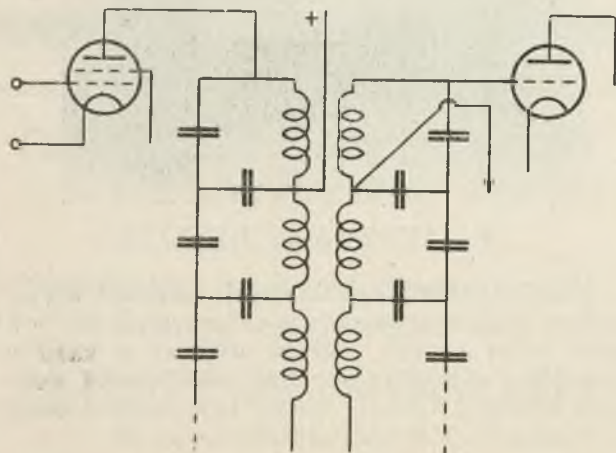
Oczywiście w schemacie z rys. 39 możemy brać nierówne liczby obwodów w anodzie i siatkę;



Rys. 46.

możemy naprzykład w anodzie zastosować 10 obwodów w siatce 3 obwody, lub nawet jeden (39B), chociaż najlepszą wydaje się kombinacja z równej liczby obwodów, lub też według rys. 39B i 49. Na rys. 48 i 49 mamy przykłady ze zmniejszoną liczbą obwodów.

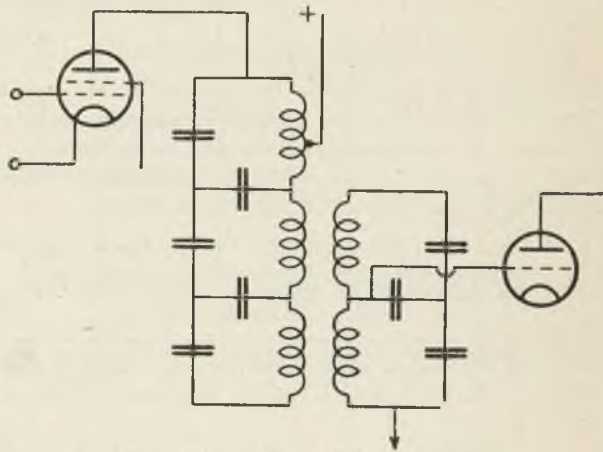
Krzywa z rys. 50 przedstawia krzywą rezonansu (dla $\lambda = 2300$) dla 6 podwójnych obwodów załączonych między dwoma lampami. Łatwo możemy sprawdzić, że krzywa II jest bardziej selek-



Rys. 47.

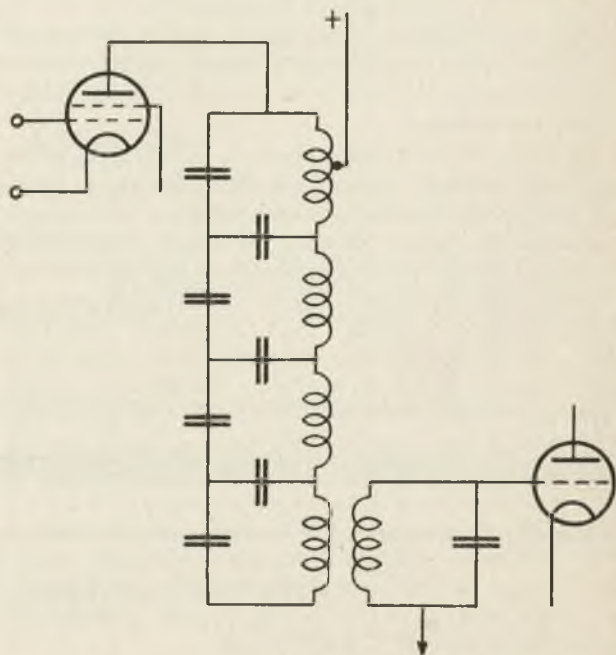
cyjną, niż krzywa I zwykłego wzmacniacza pośredniej częstotliwości, stosowanego w zwykłych rynkowych superheterodynach.

Następnie skonstruowany został wzmacniacz pośredniej częstotliwości (na falę 13 500 mtr). Krzywa III jest krzywą filtra dwuobwodowego w jednym stopniu według schematu z rys. 51.



Rys. 48.

Odpowiednia krzywa rezonansu pokazana jest na rys. 52A (krzywa II zaciemniona) przy wzbudzeniu $e_1 = 0,1$ wolta; jeżeli wzbudzenie zwiększymy wskutek nasycenia detektora, krzywa się rozpląszczy i otrzymamy krzywą III. Krzywa I przedstawia dla porównania normalną krzywą rezonansu zwykłego wzmacniacza w superheterody-



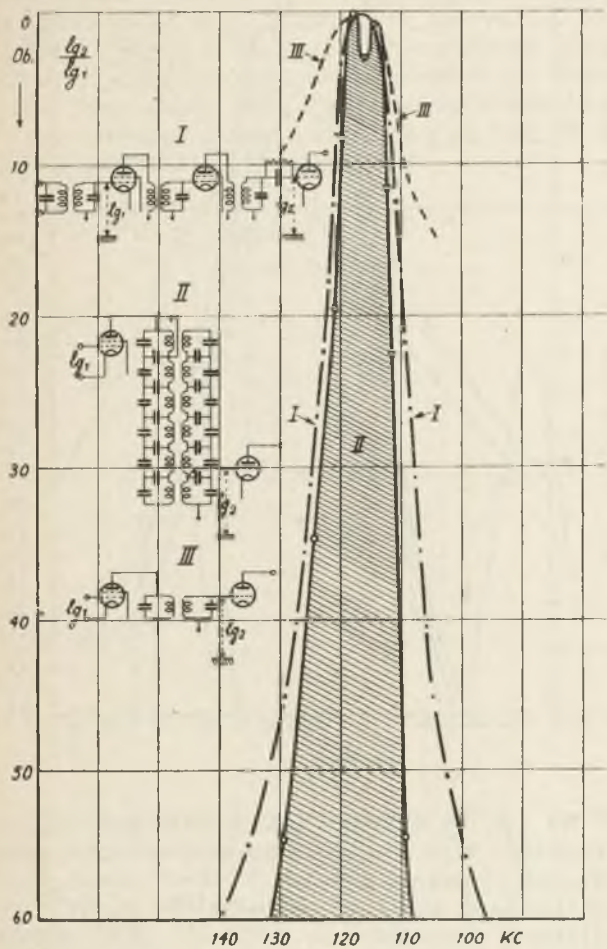
Rys. 49.

nach rynkowych (coprawda dla fali krótszej — 2300 m).

Jeżelibyśmy wzięli zamiast 10 obwodów w schemacie 50 jedynie sześć, t. j. zastosowalibyśmy zwykłe filtry dwuobwodowe, odpowiednie krzywe byłyby IV (przy $e_1 = 0,1$ V) i V ($e_1 = 0,7$ V) (rys. 52B). Ta ostatnia krzywa byłaby już gorszą,

niż krzywa I, czyli gorszą od rynkowego wzmacniacza pośredniej częstotliwości dla krótszej fali (gdzie wogóle krzywe są mniej ostre).

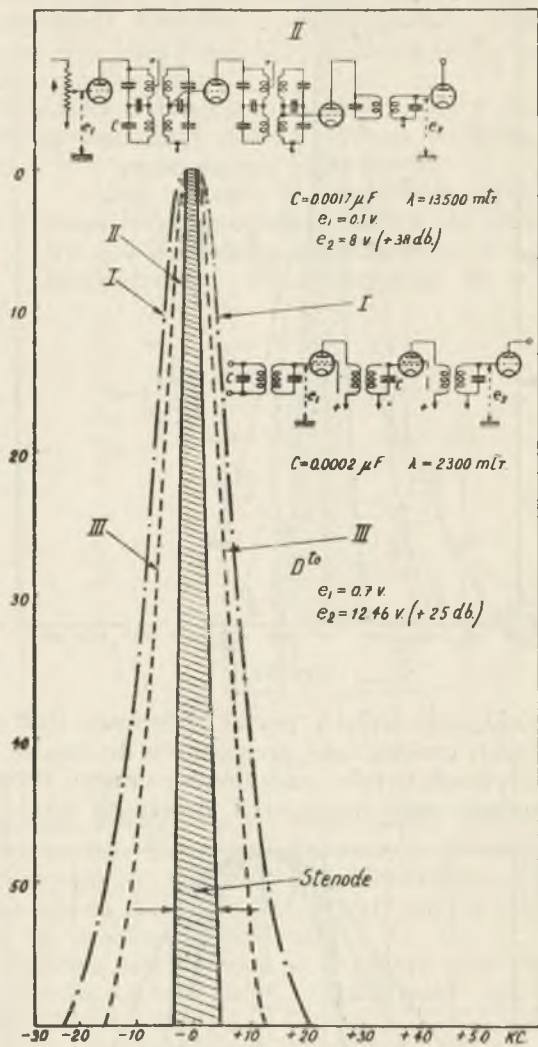
binson'a kosztuje 15 dolarów i wprowadza tłumienie ok. 20 db). Na rys. 54 mamy te same krzywe, co na rys. 53 i 52, jednakże z uwzględnieniem



Rys. 50.

Z powyższych przykładów jasno wynikają ogromne korzyści, które daje filtr, proponowany przez autora.

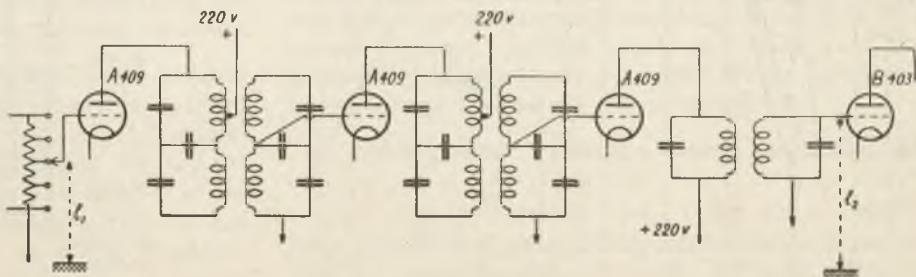
Na rys. 53 widzimy te same krzywe, co na rys. 52, jednakże w rozszerzonej skali częstotliwości. Dla porównania wrysowana została jeszcze krzywa odbiornika Robinson'a z rezonatorem kwarcowym. Jak widzimy, krzywa I (odpowiadająca krzywej II z rys. 52) nie o wiele jest gorszą od krzywej „Stenode”, jedynie czubek jest więcej rozplaszczony, co jednak dla trafiki handlowej jest znacznie lepsze. Na rys. 51A dla porównania również wrysowana została krzywa odbiornika „Stenode”. Przy tłumieniu 60 db krzywa filtru z rys. 51 posiada szerokość 8 kc, podczas gdy „Stenode” posiada szerokość 5,5 kc. Jeżeli byśmy wzięli zamiast 10 obwodów w schemacie 51 — jakieś 14 lub 16, otrzymalibyśmy krzywą lepszą od odbiornika „Stenode”. Przypuszczam, że i koszt proponowanego filtru byłby nie większy, od filtru z kwarcem, a co do wzmacniania, mam wrażenie, że proponowany filtr dałby lepsze rezultaty. (Kwarc Ro-



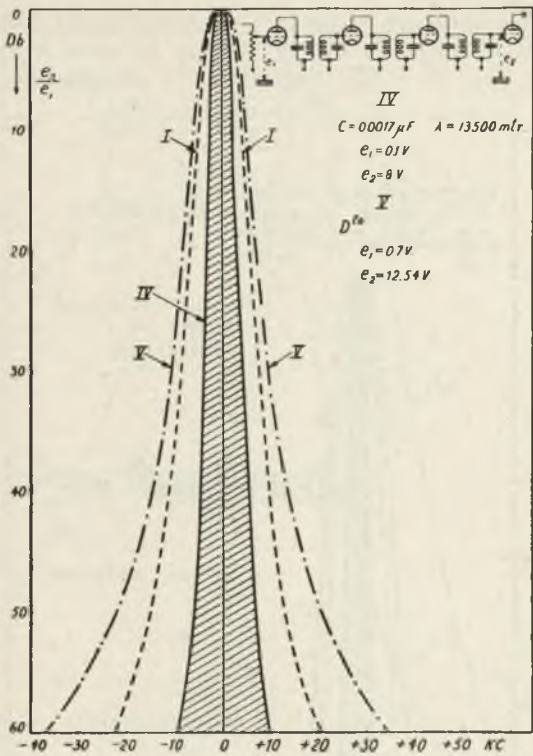
Rys. 52A.

wzmocnienia. Krzywa I daje wzmacnienie 38 db, t. j. ok. 80 razy, znaczy to ok. 4.3 razy na lampę; przy współczynniku wzmacnienia lamp A409 — 9 jest to rezultat zupełnie dobry!

Co do konstrukcji proponowanych filtrów, przypuszczam najracjonalniej byłoby budować w sposób wskazany na rys. 55 i 56. Cały filtr byłby zmontowany na blasze miedzianej z otworami, któreby jednocześnie spełniała rolę ekranu elektrostatycznego. Cewki anodowe i siatkowe byłyby umieszczone naprzeciw siebie i naprzeciw odpowiednich obwodów w ekranie. Nad cewkami z o-

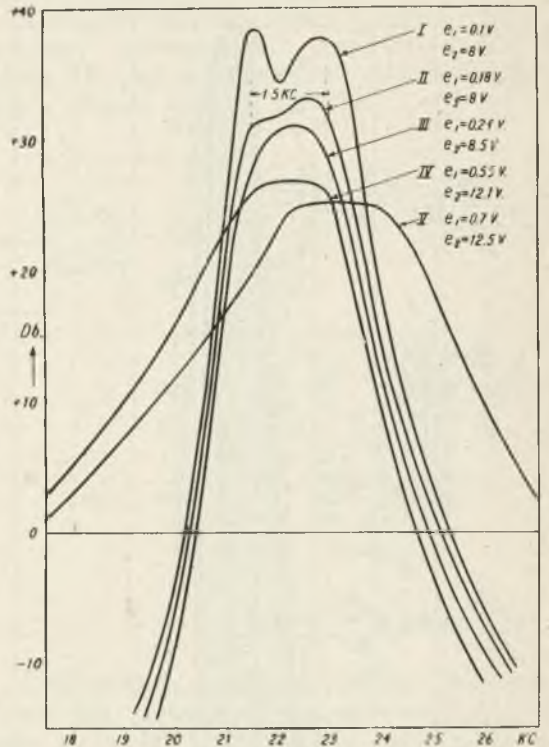


Rys. 51.



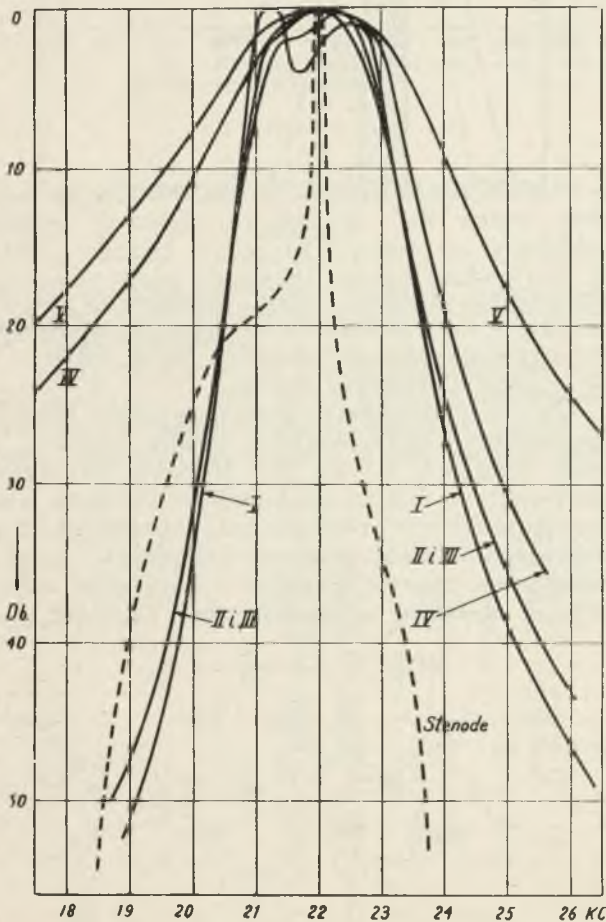
Rys. 52 B.

sprzęgających. Cały taki filtr po zmontowaniu byłby umieszczony w żelaznej skrzynce, ekranującej jeden filtr od drugiego.



Rys. 54.

bydwóch stron byłyby płytki ebonitowe (lub turbonitowe), umieszczone prostopadle do blachy. Na tych płytkach byłyby zamontowane uchwyty (klipsy) dla umieszczenia pojemności strojczych względnie

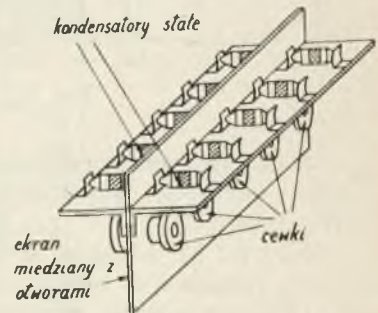


Rys. 53.

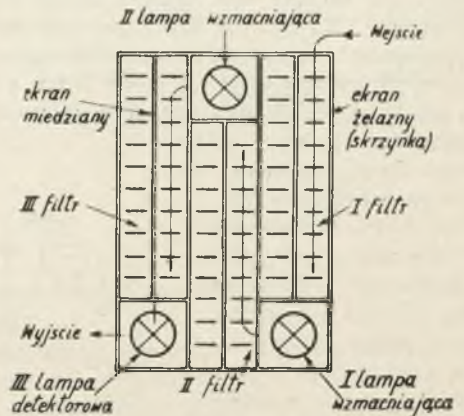
Na rys. 56 widzimy taki filtr (z góry), składający się z trzech sekcji, starannie od siebie ekranowanych, wraz z 2-ma lampami wzmacniającymi oraz jedną lampą (ostatnią) detektorową.

Przy takiej konstrukcji (rys. 56) w niewielkiej stosunkowo przestrzeni, np. 40 mm x 60 mm można zmieścić razem 18 podwójnych lub 36 pojedynczych obwodów.

Rzecz jasna, filtry między poszczególnymi lampami nie potrzebują być jednakowe.

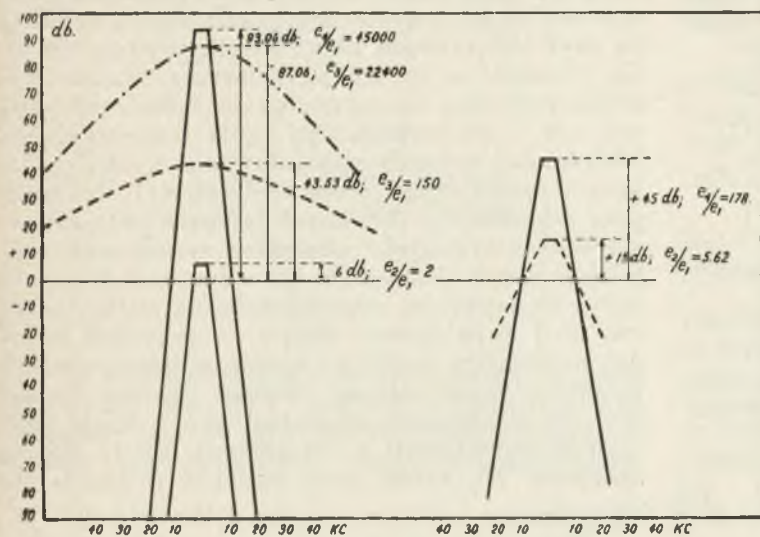


Rys. 55.



Rys. 56.

Można naprzykład wykonać jeden filtr wejściowy, a w następnych lampach dać poprostu strojone anody, które oczywiście będą dawały duże wzmocnienie, a dla selekcji całego systemu nie będą grały żadnej roli. Widzimy to na rys. 57. Mamy tutaj ostry i selekcyjny filtr wejściowy, który jednak daje bardzo słabe wzmocnienie 6 db. Jeżeli 2 następne obwody dają każdy wzmocnienie 43,53 db, to w wyniku otrzymamy selekcyjną krzywą ze wzmocnieniem 93,06 db (45 000!!).



Rys. 57.

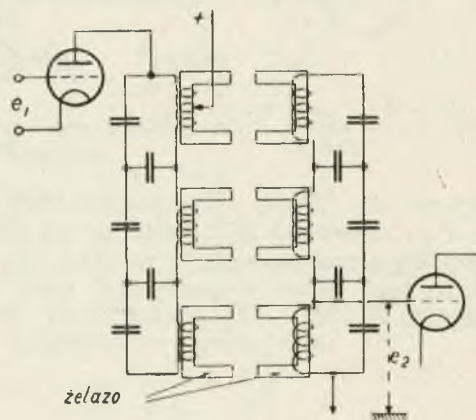
Jeżeli zamiast tego weźmiemy 3 filtry jednokowe, ale gorsze niż poprzedni, to w rezultacie selekcję może nawet otrzymamy tę samą, lecz zato wzmocnienie ogólne wyniesie tylko 45 db (178!) zamiast 93,06 (45 000!). Z powyższego wynikałoby, że najlepiej stosować jeden filtr wieloobwodowy na wejściu.

Czy to jest słuszne czy też nie, trudno powiedzieć. Za takim rozwiązaniem przemawia fakt

intermodulacji na skutek nieprostoliniowej charakterystyki w lampach ekranowanych. Z drugiej jednak strony, o ile taki filtr umieścimy na wejściu, to przy niedostatecznym ekranowaniu będziemy mieli zjawisko przeskakiwania sygnału, omijając filtr i naskutek tego działanie filtru będzie częściowo zmniejszone.

Praktyka dotychczasowa przemawia z drugiej strony za tem, żeby dawać filtr na wejściu i na wyjściu, t. j. przed lampą detektorową.

Jak widzimy z powyższego, proponowane filtry specjalnie nadają się jako filtry dla pośredniej częstotliwości w superheterodynach. Przypuszczam, że w tym



Rys. 58.

przypadku dadzą one te same, jeżeli nie lepsze wyniki, co filtr kwarcowy Robinson'a (Stenode).

Oczywiście, możliwą jest konstrukcja takich filtrów nie na stałą falę, ale na cały zakres fal, stosując np. zmienne kondensatory.

Możliwą jest również konstrukcja proponowanych filtrów na fale małej częstotliwości, np. 1000—1200 okresów i t. p.

Filtr tego rodzaju widzimy na rys. 58.

(Dok. nastąpi).

REGULACJA SELEKTYWNOŚCI RADJOODBIORNIKÓW.

Inż. Bolesław Starnecki.

Prawie wszystkie typy odbiorników daleko-siężnych (t. zn. z lampą wielkiej częstotliwości), wypuszczane obecnie na rynek przez większe fabryki radjowe, posiadają oprócz normalnych organów strojenia obwodów i ewent. regulowania reakcji — osobny organ do regulacji selektywności i siły głosu, przyczem regulacja ta nie pociąga za sobą potrzeby przestrajania aparatu.

Każdy radjotechnik wie doskonale, że pojęcie selektywności związane jest nierozłącznie z pojęciem obwodu rezonansowego i jego właściwościami — bardzo często jednak zapomina się o tem, że obwód rezonansowy w żadnym aparacie — w danym przypadku w żadnym radjoodbiorniku — nie stanowi niezależnej, niejako „w sobie zamkniętej” całości — ale że związany jest z innymi elementami układu, a przede wszystkim — i o tem

właśnie zbyt często się nie pamięta — z lampami i ich charakterystycznymi danymi.

Celem niniejszego artykułu jest zanalizowanie sprawy selektywności odbiornika nie z punktu widzenia znajdujących się w nim obwodów rezonansowych, ich ilości, sprzężenia, regulacji i t. p., ale raczej od strony pozostałych elementów — przede wszystkim lamp, których wpływ na selektywność bardzo często nie tylko jest niedoceniany, ale niekiedy oceniany wręcz fałszywie, nawet przez fachowych radjotechników.

I. Selektywność jednego stopnia wzmocnienia w. cz.

Na rys. 1 przedstawiono jeden człon odbiornika, składający się z lampy wzmacniającej w. cz. oraz pewnego oporu pozornego Z_a włączanego w jej obwód anodowy. (Schemat narysowano bez

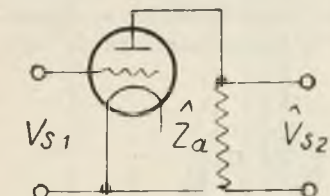
uwzględnienia źródła napięcia stałego, interesują nas bowiem tylko przebiegi szybkozmienne).

Między siatką i katodą lampy działają napięcia szybkozmienne V_{s1} , wzbudzone przez przycho- dzące do odbiornika fale elektromagnetyczne róż- nych stacyj. Napięcia te przenoszą się do dalszych członów odbiornika za pośrednictwem oporu \hat{Z}_a , wywołując na jego zaciskach napięcia V_{s2} . Oznacz- my oporność wewnętrzną lampy w początkowym punkcie pracy przez R_i , współczynnik amplifikacji przez g , wówczas — jak wiadomo — lampa zach-

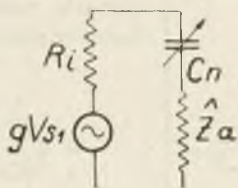
niej — przez taką regulację obwodu zewnętrznego, któraby była równoważna regulacji oporności R_i .

II. Regulacja selektywności przez zmianę R_i .

Istotnie większość radjoodbierników posiada regulację selektywności przez zmianę oporności wewnętrznej R_i swojej pierwszej lampy w. cz. Oczywiście przy regulacji tego rodzaju należy ba- czyć, aby przez zmianę warunków pracy lampy nie wywołać zniekształceń w odbiorze, spowodowanym naprzykład zjawieniem się prądu siatki, zejściem na zbyt zakrzywioną część charakterystyk, detek- cję w lampie w. cz. i t. p. Zwłaszcza ostatnie zja- wisko może stać się przyczyną nie tylko zniekształ- ceń, ale i nieoczekiwanego zgoła pogorszenia se- lektywności wskutek spowodowania t. zw. modu- lacji skrośnej (ang. „cross modulation”). Jednakże przy odpowiednio dobranych lampach oraz staran- nie skonstruowanych obwodach wejściowych, za- pobiegających dostawaniu się zbyt dużych ampli- tud o niepożądaną częstotliwość na siatkę pier- wszej (t. j. regulowanej) lampy — wszystkie powy- żej wymienione trudności można w dość szerokich granicach pracy ominąć. Należy również zauwa- żyć, że w obszarze normalnej pracy lamp współ- czynnik amplifikacji g nie zmienia się ze zmianą oporności R_i , zatem przy badaniu równania (1) jako zmienne traktować można tylko R_i i \hat{Z}_a .



Rys. 1.



Rys. 2.

wywać się będzie jako źródło SEM o wielkości $g V_{s1}$, oporności R_i i układ da się przedstawić za pomocą uproszczonego schematu rys. 2. Z sche- matu tego łatwo wyprowadzić wzór na stosunek napięć $V_{s2} : V_{s1}$.

$$\frac{V_{s2}}{V_{s1}} = \frac{g}{1 + \frac{R_i}{\hat{Z}_a}} \dots \dots (1)$$

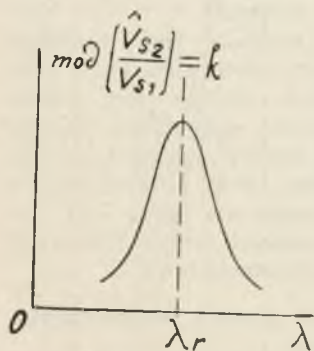
Moduł tego stosunku przedstawia t. zw. wzmocnienie 1 stopnia w. cz., oznaczy- my go literą k .

Jak widać ze wzoru, wzmocnienie zależy od częstotliwości odbieranych napięć — za pośrednic- twem oporności \hat{Z}_a , która jednakże występuje we wzorze tylko wówczas, gdy

$$R_i \neq 0.$$

Gdyby oporność wewnętrzna lam- py była równa zero, wówczas wzmoc- nienie byłoby zupełnie niezależne od częstotliwości, czyli nie mogłoby być wogóle mowy o selektywno- ści!

Pragnąc uzyskać wyobrażenie o selektywności danego stopnia wzmocnienia, należałoby wykreślić obraz zależności



Rys. 3.

$$\text{Mod} \left| \frac{V_{s2}}{V_{s1}} \right| = f(\lambda)$$

(λ — długość fali).

Otrzymana krzywa (rys. 3) stanowi właściwą krzywą rezonansu ukła- du. Jak widać ze wzoru (1), na kształt tej krzywej wpływać moż- na nie tylko przez za- leżny od częstotliwości

opór \hat{Z}_a (t. zn. przez konstrukcją obwodu rezonansowego), ale rów- nież przez zmianę oporności wewnętrz- nej lampy R_i (względnie — jak zobaczymy póź-

Najczęściej pierwsza lampa odbiornika jest lampą ekranowaną. Oporność wewnętrzną takiej lampy najłatwiej zmieniać przez regulację prądu żarzenia (sposób stosowany w wypadku lamp żar- zonych z akumulatora o małym zużyciu prądu) bądź przez zmianę ujemnego napięcia siatki kieru- jącej (sposób obecnie najbardziej rozpowszechnio- ny) lub wreszcie przez zmianę napięcia siatki osłonnej.

Zniekształcenia odbioru przy tego rodzaju re- gulacji występują oczywiście tem łatwiej, im więk- sza jest amplituda odbieranych sygnałów. Dlatego też regulację uskutecznia się zawsze tylko w pier- wszej lampie, do której przychodzą sygnały o am- plitudzie stosunkowo niewielkiej.

III. Analiza krzywych wzmocnienia przy róż- nych R_i .

Zbadamy krzywe wzmocnienia jednego członu wielkiej częstotliwości w dwu wypadkach:

- 1) gdy oporność wewnętrzna lampy wynosi R_i ,
- 2) gdy oporność wewnętrzna lampy została po- większona o pewną wielkość R_o , to znaczy wynosi $R_i + R_o$.

Ze wzoru (1) widać, że wzmocnienie k ma wartość największą, gdy \hat{Z}_a ma wartość najwię- kszą — t. zn. w przypadku rezonansu ($\lambda = \lambda_r$); \hat{Z}_a zachowuje się wówczas jak oporność omowa o pew- nej wielkości R_a . Wzmocnienie k dla $\lambda = \lambda_r$ wynie- sie zatem:

dla przypadku 1):

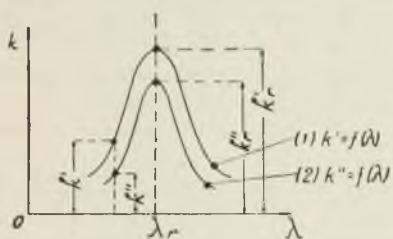
$$k_r = \frac{g}{1 + \frac{R_i}{R_a}} \dots \dots (2)$$

nież przez zmianę oporności wewnętrz- nej lampy R_i (względnie — jak zobaczymy póź-

dla przypadku 2):

$$k_r'' = \frac{g}{1 + \frac{R_i + R_0}{R_a}} \dots (3)$$

Ze wzorów tych widać że $k_r'' < k_r'$, czyli, że przy powiększeniu oporności wewnętrznej lampy, maleje wzmocnienie, t. j. siła odbioru, i to nie tylko dla częstotliwości rezonansowej, ale i innych. Krzywa wzmocnienia dla przypadku 2) znajduje się poniżej krzywej dla przypadku 1) (rys. 4).



Rys. 4.

To zmniejszenie siły odbioru pociąga za sobą pozorny wzrost selektywności, spowodowany tem, że jeśli poprzednio w głośniku odbiornika słyszalna była stacja przeszkadzająca,

wzmacniana przez regulowaną lampę w stosunku k' (rys. 4), to obecnie stacja ta może przejść poniżej poziomu słyszalności, ponieważ wzmocniona została tylko w stosunku k'' . Jest to tembardziej możliwe, że wydajność detektora maleje przy mniejszych amplitudach.

Przekonamy się jednak, że wzrost oporności wewnętrznej lampy powoduje również rzeczywisty wzrost selektywności odbiornika, t. j. wpływa korzystnie (wyostrzająco) na kształt krzywej wzmocnienia.

Za miarę selektywności układu można przyjąć stosunek wzmocnienia stacji pożądanej (dług. fali λ_r) i stacji przeszkadzającej (długość fali λ), t. zn. stosunek

$$\frac{k_r}{k} = S$$

Im S większe, tem selektywność większa, co jest oczywiste. Oznaczmy

$$\frac{k_r'}{k'} = S' \quad \frac{k_r''}{k''} = S''$$

Jeśli okaże się, że $\frac{S''}{S'} > 1$, będzie to znaczyło, że w przypadku powiększenia R_i nastąpił wzrost rzeczywistej selektywności odbiornika.

(D. c. n.)

WIADOMOŚCI TECHNICZNE.

Ocenianie skuteczności anten nadawczych dla radjofonji.

(E. T. Glas. *Experimental Wireless*. Grudzień 1930).

Całkowita wydajność stacji nadawczej może być obliczona jeżeli są znane moc dostarczona i moc wypromieniowana. Podczas gdy zmierzenie pierwszej nie sprawia trudności, to pomiar energii wypromieniowanej jest możliwy tylko wzdłuż powierzchni ziemi. Wydajność anteny nie może być zgóry określona ze względu na cały szereg pobocznych wpływów (maszty, liny jak również uziemienie). Poza tem, w obliczeniach zasięgu stacji, w grę wchodzi tylko fala przyziemna i skuteczność anteny wyrażona wzorem

$$\eta_a = \frac{R_s}{R_s + R_0}$$

gdzie R_s jest oporem promieniowania (w odniesieniu do prądu u podstaw anteny, a R_0 — opór stratności, nie daje nam żadnych wyjaśnień. Wzór ten nie nadaje się więc do porównania anten.

Autor wyprowadza nowy wzór, w którym skuteczność danej anteny jest porównana z anteną półfalową o węzłach prądu u podstawy i u wierzchołka. Ponieważ opór stratności R_0 jest głównie skoncentrowany w uziemieniu, więc dla takiej anteny skuteczność może się bardzo zbliżyć do 100%.

Dla porównania skuteczności badanej anteny z półfalową należy: 1) zmierzyć oporność anteny R_a w odniesieniu do jej podstawy oraz prąd w tem miejscu, co da nam moc w antenie $P_a = R_a I_a^2$. 2) dokonać szeregu pomiarów natężenia pola E w bliskich odległościach od anteny — d . Wtedy stosunek mocy koniecznej do otrzymania tego samego natężenia pola (w małym kącie pomiędzy powierzchnią ziemi a powierzchnią stożkową, której antena jest osią a jej podstawa wierzchołkiem) z daną anteną

a z anteną półfalową będzie, przez definicję, skutecznością anteny, wyrażoną wzorem

$$\eta = 700 \frac{(E_{\text{volt/m. dkm}})^2}{P_{\text{akw}}} \dots (a)$$

Wzór na odpowiednie metrampery, z dokładnością 1%, jest

$$MA = \lambda_m \sqrt{\frac{\eta}{100} \cdot P_{\text{akw}}}$$

Ze wzoru (a) wynika, że antena ćwierćfalowa z brzuścem prądu u podstawy posiada skuteczność 69%, z brzuścem u wierzchołka (części pionowej) — 80% i t. d., przy czem wartości E, d były obliczone teoretycznie.

Autor podkreśla konieczność systematycznego dokonywania pomiarów na dużych odległościach celem określenia całkowitej wartości różnych systemów anten.

K. Lewiński.

Sprzężenie zwrotne we wzmacniaczach.

(L. Bainbrigde—Bell, *Experimental Wireless*, Vol. VIII, Nr. 88, 1931 r.).

Artykuł omawia szczególny rodzaj sprzężenia zwrotnego, zawdzięczającego swe istnienie oporowi baterji żarzenia, zasilającej dwie lampy.

Składowa zmienna prądu anodowego, opuszczającego głośnik, płynie ku biegunowi ujemnemu katody bądź poprzez baterję anodową, bądź też przez dodatkowy kondensator, łączący punkt, położony między głośnikiem a baterją anodową, z biegunem ujemnym katody. W każdym przypadku prąd rozgałęzia się i część biegnie do wspomnianego bieguna, reszta zaś poprzez baterję żarzenia do bieguna dodatniego.

Jeśli składowa zmienna prądu anodowego ma wartość i , a połowa jej przebiega baterję żarzenia o oporze R , spadek napięcia na baterji wynosi $\frac{1}{2} Ri$.

Przypuśćmy, że rozważana wyżej lampa jest końcową lampą wzmacniającą, i że poprzedza ją lampa wejściowa, zasilana przez tę samą baterję żarzenia. Wówczas na zaciskach katody tej ostatniej występuje napięcie zmienne $\frac{1}{2} Ri$. Jeśli teraz siatka lampy wejściowej zostanie połączona z biegunem ujemnym katody, to powstawanie jej napięcia zmiennego pociąga takie same następstwa, jak przyłożenie do siatki napięcia zmiennego $\frac{1}{4} Ri$ przy jednoczesnym zredukowaniu do zera napięcia zmiennego katody. Oznaczając przez A całkowite wzmocnienie, jakie dają obie lampy, łatwo stwierdzić, że w grę wchodzi napięcie $\frac{1}{4} RiA$ w obwodzie anodowym wyjściowym, przyczem następuje na skutek omawianego sprzężenia zwrotnego odpowiednie przesunięcie fazy.

Na zakończenie autor wskazuje metody zwalczania tej reakcji, podkreślając, że najwłaściwszym sposobem okazuje się załączenie dodatkowego kondensatora między biegunem dodatnim katody a punktem, położonym między głośnikiem a baterją anodową. Można też stosować lampy, żarzone pośrednio.

Zagadnienie sprzężenia zwrotnego, spowodowanego przez opór baterji żarzenia, było poruszone w artykułach G. Lubszyńskiego, zamieszczonych w „Elektrische Nachrichtentechnik” w grudniu r. 1929 i styczniu r. 1930.

Inż. Al. Launberg.

KOMUNIKATY ZARZĄDU SEKCJI RADJOTECHNICZNEJ SEP.

Dnia 1 czerwca r. b. odbyło się zebranie odczytowe Sekcji, na którym inż. Aleksander Launberg wygłosił odczyt p. t. „Lampa ekranowana o zmiennem nachyleniu — „selektoda”. Po odczycie wywiązała się dyskusja.

Referat kol. Launberga p. t. „Lampa o zmiennem nachyleniu „selektoda”, wygłoszony w Sekcji Radjotechnicznej SEP dnia 1 czerwca 1932 r.

Wychodząc z założenia, że opór zewnętrzny (anodowy) jest mały w porównaniu z oporem wewnętrznym lampy ekranowanej, co pozwala określić amplitudę składowej zmiennej prądu anodowego jako iloczyn nachylenia charakterystyki statycznej przez amplitudę zmiennego napięcia na siatce, prelegent zanalizował warunki działania normalnych lamp ekranowanych w trzech przypadkach, gdy:

- 1) charakterystyka statyczna jest idealnie prostolinijna.
- 2) charakterystyka statyczna ma przebieg paraboliczny.
- 3) charakterystyka statyczna jest krzywą taką, jaką cechuje zwykłą lampę ekranowaną.

Posługując się trójkami wykresami, a mianowicie charakterystyką statyczną, krzywą nachylenia w funkcji napięcia siatki oraz krzywą przedstawiającą amplitudę składowej zmiennej anodowej w zależności od amplitudy zmiennego napięcia na siatce, prelegent dowiódł, że:

- 1) Idealnie prostolinijna charakterystyka statyczna jest niepożądana, gdyż ze względu na stałość nachylenia nie można regulować siły odbioru przy pomocy napięcia siatki.

W normalnych lampach ekranowanych średnia wartość nachylenia w czasie jednego okresu jest funkcją amplitudy przychodzącego napięcia, co sprawia, że niema proporcjonalności między składową zmienną anodową a zmiennym napięciem na siatce, a ponadto głębokość modulacji składowej zmiennej anodowej jest większa, niż głębokość modulacji sygnału. Dalszym skutkiem tego zjawiska jest t. zw. modulacja skrośna, polegająca na tem, że stacja niepożądana, różniąc się znacznie co do długości fali od stacji pożądanej (co wyklucza normalną interferencję w postaci heterodynowania) jest słyszana jednocześnie wraz ze stacją pożądaną. Zjawisko to występuje nawet w odbiornikach bardzo selektywnych. Ponadto nie można, bez obawy zniekształceń, stosować w normalnych lampach ekranowanych regulacji siły odbioru, polegającej jedynie na zmianie ujemnego napięcia siatki lampy ekranowanej.

3) Usunięcie szkodliwych objawów, wymienionych w poprzednich dwóch punktach, daje się uzyskać zapomocą lampy ekranowanej, której charakterystyka miałaby przebieg paraboliczny, gdyż wówczas nachylenie jest funkcją linjową napięcia siatki, a zatem średnia wartość nachylenia jest niezależna od amplitudy i głębokości modulacji sygnału. W praktyce jednak, przebieg paraboliczny byłby niepożądany ze względu na zbyt szczupły zakres ujemnych napięć siatkowych i dlatego konstruuje się lampy o przebiegu zbliżonym do parabolicznego, przyczem kształt charakterystyki t. zw. „lampy o zmiennem nachyleniu” (należałoby raczej powiedzieć: o linjowo zmiennem nachyleniu) jest tego rodzaju, że trzecia pochodna równania charakterystyki jest bliska zeru, co, jak wynika z rozważań matematycznych, jest warunkiem wystarczającym dla sprowadzenia do minimum modulacji skrośnej.

W dalszym ciągu referatu prelegent podkreślił konieczność utrzymania stałej wartości napięcia siatki osłonnej w lampie o zmiennem nachyleniu (t. zw. selektody), gdyż w przeciwnym razie charakterystyka zatraci swój właściwy i odrębny charakter. Stałość napięcia siatki osłonnej uzyskuje się zapomocą specjalnego układu potencjometrycznego, którego sposób obliczenia został również podany.

Wreszcie referent omówił stronę konstrukcyjną lampy, poczem zebrani mieli możność obejrzenia szkieletu selektody Philipsa E 445.

W ożywionej dyskusji, jaka miała miejsce po ukończeniu referatu, zabierali głos kol.kol.: mjr. Krzyczkowski, Struszyński, Kahan, Wolski, Lewiński, Lalewicz i in.

Kol. Lewiński w dłuższym przemówieniu podkreślił fakt, że zasada, na której oparta jest budowa i działanie lampy o zmiennem nachyleniu, została już dawno podana przez prof. Groszkowskiego. Prof. Groszkowski ogłosił w „Przełądzie Radjotechnicznym” z 1926 r. pracę p. t.: „Lampa trójelektrodowa z zakrótką siatką”, gdzie lampa taka (równoważna lampie z siatką o normalnej długości oraz lampie dwuelektrodowej załączonych równolegle) wykazywała charakterystyki zupełnie analogiczne do selektody. Otrzymana w ten sposób możność regulacji wzmocnienia została wyzyskana w „Amplifikatorze z automatyczną regulacją wzmocnienia” („Przeł. Radjot.”, V”, 19—20, 1929, pp. 77—81) przez załączenie lampy B 405 oraz lampy dwuelektrodowej równolegle. Kol. Lewiński wyraził żal, że zasada ta nie została wykorzystana w odpowiedni sposób patentowo i fabrykacyjnie.