

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.

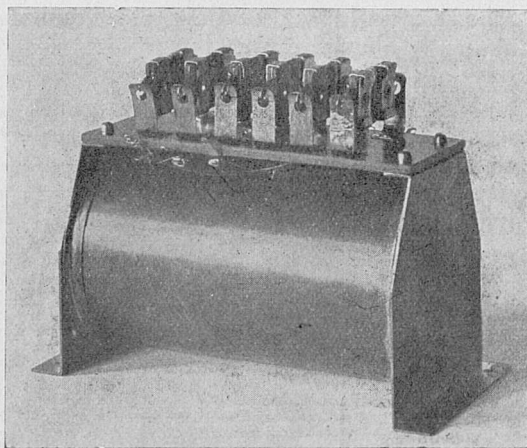
W celu zbadania powyższych nader ciekawych wniosków autor niniejszego dokonał całego szeregu prób na rzeczywistych modelach filtrów, które poniżej są opisane.

Na rys. 45 widzimy pierwsze wykonanie filtru z czterech cewek, umieszczonych osiami swojemi prostopadłe 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 właściwem 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.

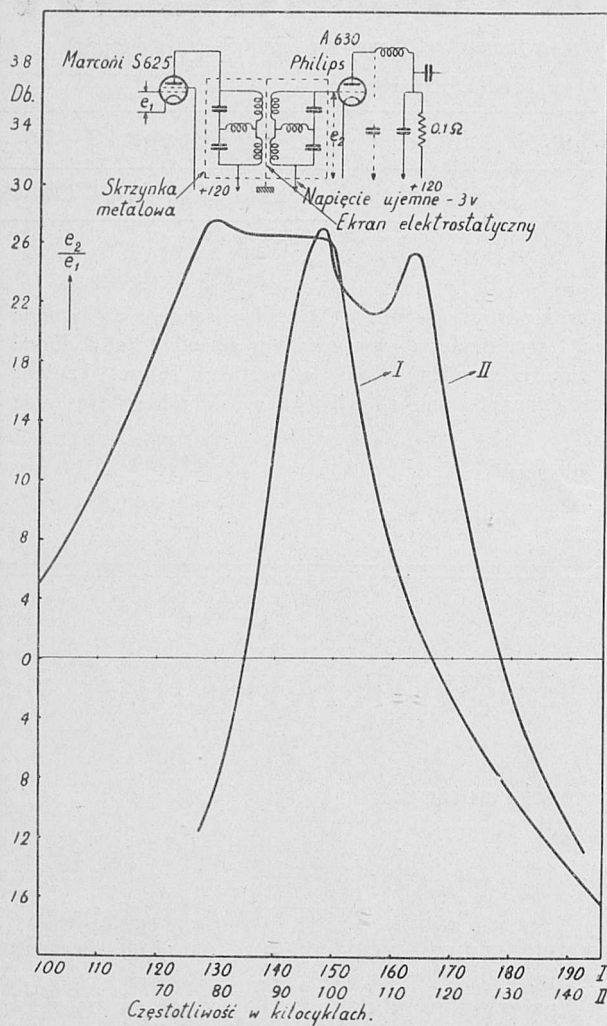
Następnie była dokonana jeszcze próba z obwodami załączonemi według rys. 47, jednakże i ta próba wypadła ujemnie; i w tym przypadku załączanie większej liczby obwodów nie zwiększało selekcji.



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.

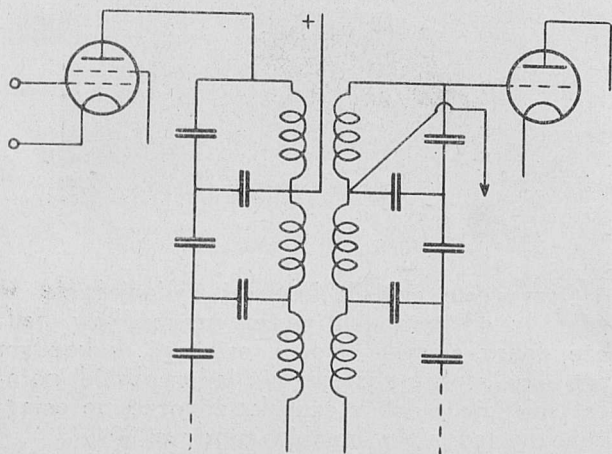
Oczywiście w schemacie z rys. 39 możemy brać nierówną liczbę obwodów w anodzie i siatce;



Rys. 46.

możemy na przykład 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.

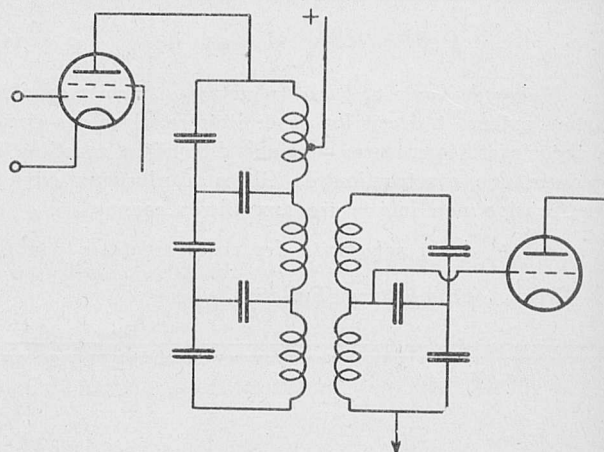
Krzywa z rys. 50 przedstawia krzywą rezonansu (dla $\lambda = 2300$) dla 6 podwójnych obwodów załączonych między dwoma lampami. Łatwo możemy sprawdzić, że krzywa II jest bardziej selek-



Rys. 47.

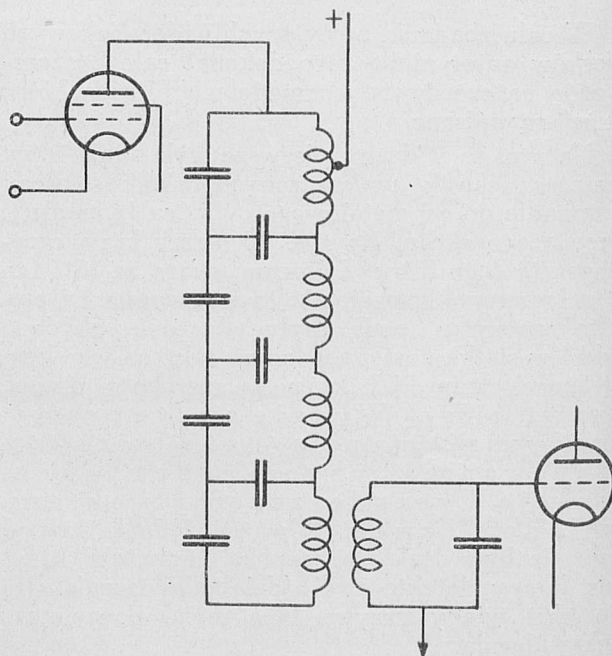
cyjną, niż krzywa I zwykłego wzmacniacza pośredniej częstotliwości, stosowanego w zwykłych rynkowych superheterodynach.

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 zacieniowana) przy wzbudzeniu $e_1 = 0,1$ wolta; jeżeli wzbudzenie zwiększymy nasutek nasycenia detektora, krzywa się rozplaszczy i otrzymamy krzywą III. Krzywa I przedstawia dla porównania normalną krzywą rezonansu zwykłego wzmacniacza w superheterody-

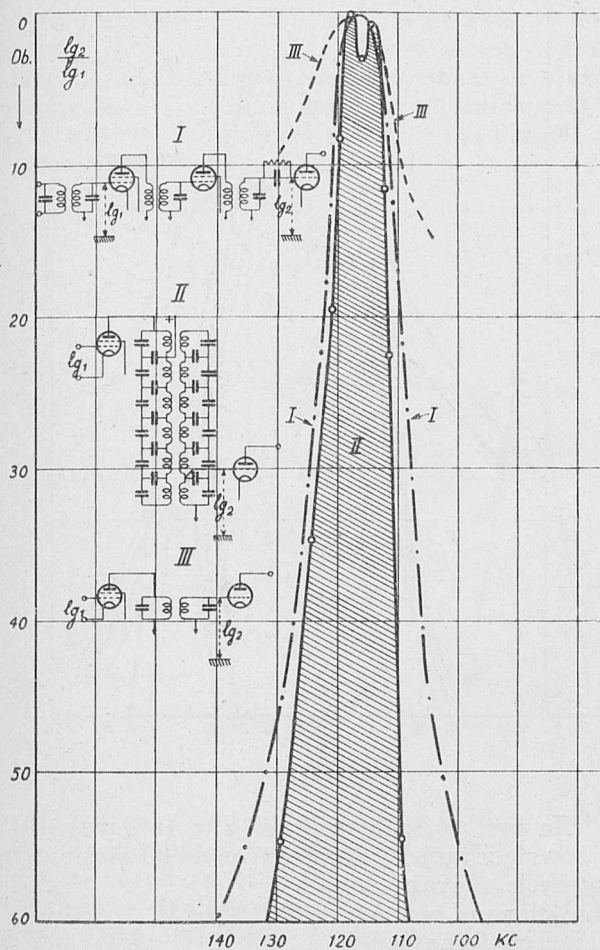


Rys. 49.

nach rynkowych (co prawda 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).

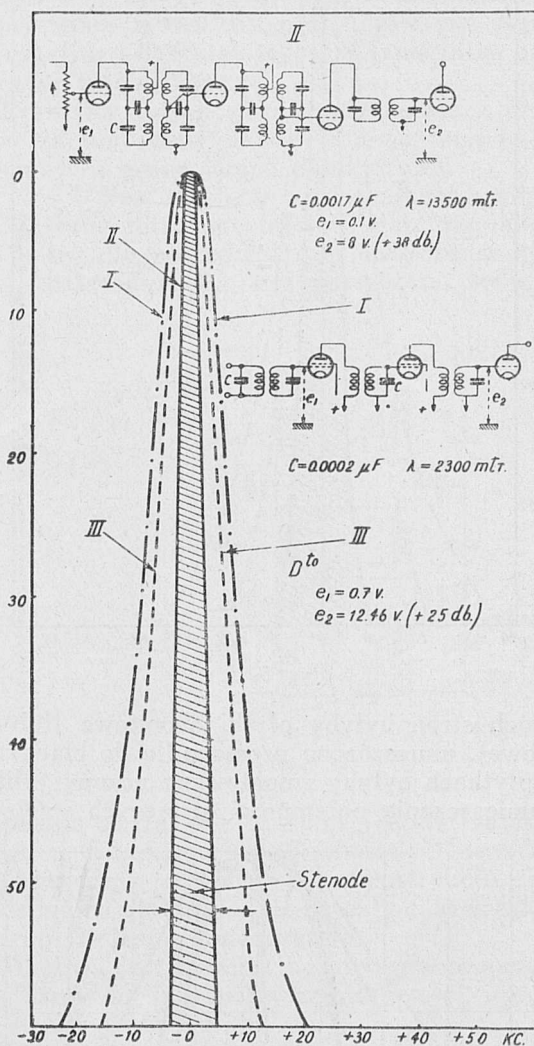


Rys. 50.

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-

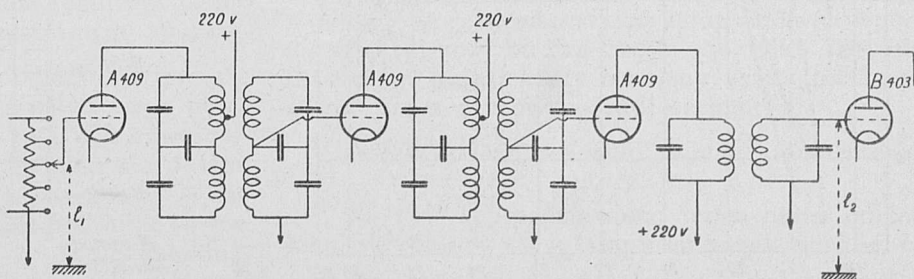
binson'a kosztuje 15 dolarów i wprowadza tłumienie ok. 20 db). Na rys. 54 mamy te same krzywe, co na rys. 53 i 52, jednakże z uwzględnieniem



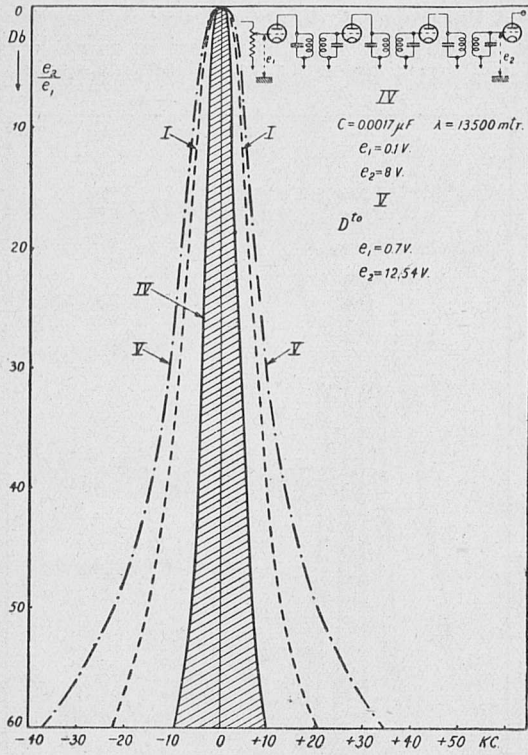
Rys. 52A.

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 spełniały rolę ekranu elektrostatycznego. Cewki anodowe i siatkowe byłyby umieszczone naprzeciw siebie i naprzeciw odpowiednich obwodów w ekranie. Nad cewkami z o-

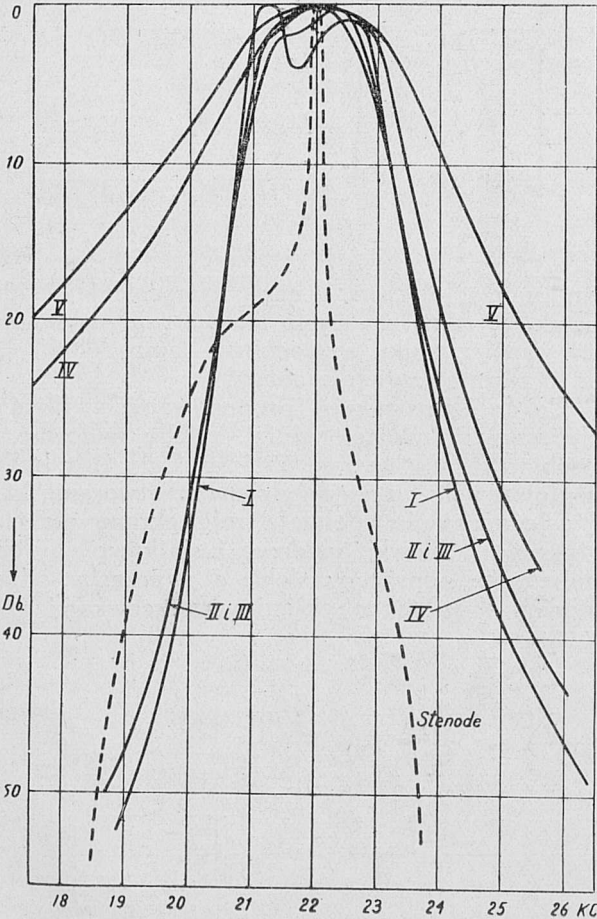


Rys. 51.



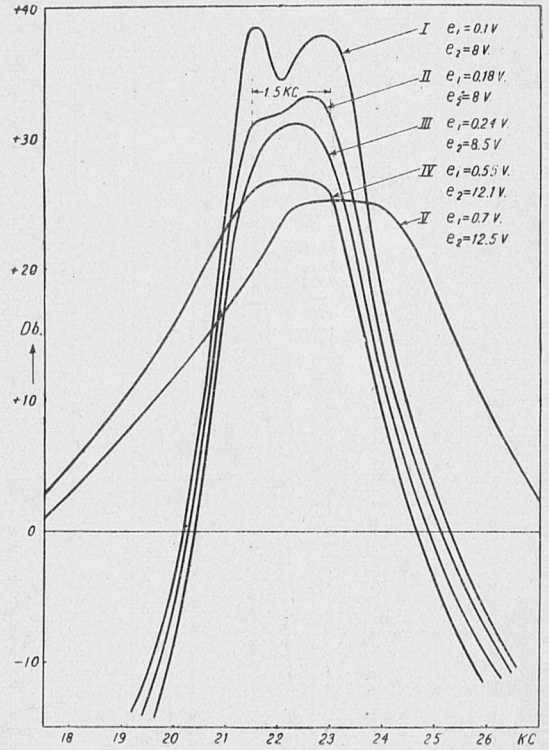
Rys. 52 B.

bydwoch stron byłyby płytki ebonitowe (lub turbonitowe), umieszczone prostopadłe do blachy. Na tych płytkach byłyby zmontowane uczepy (klipsy) dla umieszczenia pojemności strojczych względnie



Rys. 53.

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

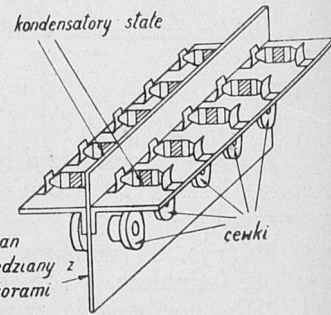


Rys. 54.

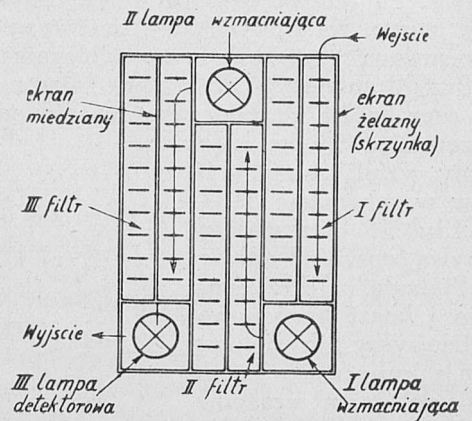
Na rys. 56 widzimy taki filtr (z góry), składający się z trzech sekcji, starannie od siebie ekranowanych, wraz z 2-ma lampami wzmacniającymi oraz jedną lampą (ostatnią) detektorową.

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

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

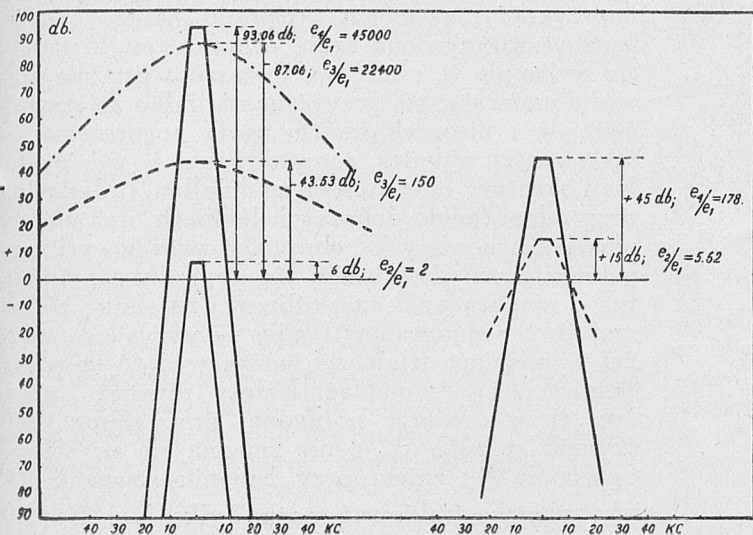


Rys. 55.



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!!).

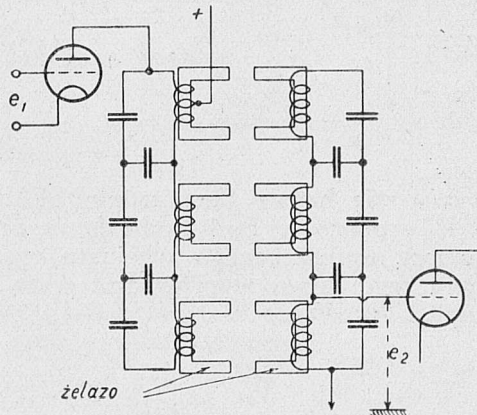


Rys. 57.

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.

Jeżeli zamiast tego weźmiemy 3 filtry jednakowe, 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

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 radiowe, 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.

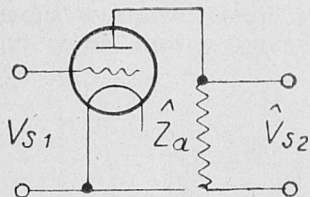
Celem niniejszego artykułu jest zanalizowanie sprawy selektywności odbiornika nie z punktu widzenia znajdujących się w nim obwodów rezonansowych, ich ilości, sprzężenia, regulacji i t. p., ale raczej od strony pozostałych elementów — przede wszystkim lamp, których wpływ na selektywność bardzo często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

I. Selektowność jednego stopnia wzmocnienia w. cz.

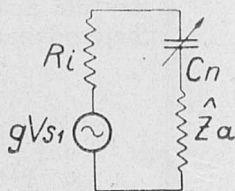
Na rys. 1 przedstawiono jeden człon odbiornika, składający się z lampy wzmacniającej w. cz. oraz pewnego oporu pozornego Z_a włączonego w jej obwód anodowy. (Schemat narysowano bez

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

Miedzy siatką i katodą lampy działają napięcia szybkozmienne V_{s1} , wzbudzone przez przychodzące do odbiornika fale elektromagnetyczne różnych stacyj. Napięcia te przenoszą się do dalszych członów odbiornika za pośrednictwem oporu $\hat{Z}_a$, wywołując na jego zaciskach napięcia $\hat{V}_{s2}$. Oznaczmy oporność wewnętrzną lampy w początkowym punkcie pracy przez R_i , współczynnik amplifikacji przez g , wówczas — jak wiadomo — lampa zachowa-



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 schematu tego łatwo wyprowadzić wzór na stosunek napięć $V_{s2} : V_{s1}$.

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

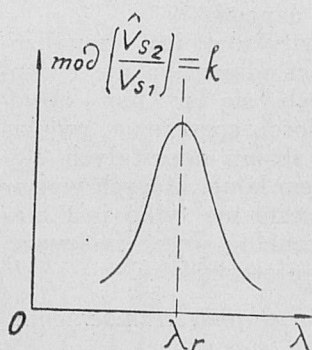
Moduł tego stosunku przedstawia t. zw. wzmocnienie 1 stopnia w. cz., oznaczmy go literą k .

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

$$R_i \neq 0.$$

Gdyby oporność wewnętrzną lampy była równa zero, wówczas wzmocnienie byłoby zupełnie niezależne od częstotliwości, czyli nie mogłoby być w ogóle mowy o selektywności!

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



Rys. 3.

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

(λ — długość fali).

Otrzymana krzywa (rys. 3) stanowi właściwą krzywą rezonansu układu. Jak widać ze wzoru (1), na kształt tej krzywej wpływać można nie tylko przez zależny od częstotliwości opór $\hat{Z}_a$ (t. zn. przez konstrukcję obwodu rezonansowego), ale rów-

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

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

II. Regulacja selektywności przez zmianę R_i .

Istotnie większość radjoodbiorników posiada regulację selektywności przez zmianę oporności wewnętrznej R_i swojej pierwszej lampy w. cz. Oczywiście przy regulacji tego rodzaju należy pamiętać, aby przez zmianę warunków pracy lampy nie wywołać zniekształceń w odbiorze, spowodowanym na przykład zjawieniem się prądu siatki, zejściem na zbyt zakrzywioną część charakterystyk, detekcję w lampie w. cz. i t. p. Zwłaszcza ostatnie zjawisko może stać się przyczyną nie tylko zniekształceń, ale i nieoczekiwanego zgoła pogorszenia selektywności wskutek spowodowania t. zw. modulacji skrośnej (ang. „cross modulation”). Jednakże przy odpowiednio dobranych lampach oraz starannie skonstruowanych obwodach wejściowych, zapobiegających dostawianiu się zbyt dużych amplitud o niepożądaną częstotliwość na siatkę pierwszej (t. j. regulowanej) lampy — wszystkie powyżej wymienione trudności można w dość szerokich granicach pracy ominąć. Należy również zauważyć, że w obszarze normalnej pracy lamp współczynnik amplifikacji g nie zmienia się ze zmianą oporności R_i , zatem przy badaniu równania (1) jako zmienne traktować można tylko R_i i $\hat{Z}_a$.

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

Zniekształcenia odbioru przy tego rodzaju regulacji występują oczywiście tem łatwiej, im większa jest amplituda odbieranych sygnałów. Dlatego też regulację uskutecznia się zawsze tylko w pierwszej lampie, do której przychodzą sygnały o amplitudzie stosunkowo niewielkiej.

III. Analiza krzywych wzmocnienia przy różnych R_i .

Zbadamy krzywe wzmocnienia jednego członu wielkiej częstotliwości w dwu wypadkach:

- 1) gdy oporność wewnętrzną lampy wynosi R_i ,
- 2) gdy oporność wewnętrzną lampy została powiększona o pewną wielkość R_0 , to znaczy wynosi $R_i + R_0$.

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

dla przypadku 1):

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

Przypuśćmy, że rozważana wyżej lampa jest końcową lampą wzmacniającą, i że poprzedza ją lampa wejściowa, zasilana przez tę samą baterię 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 baterią 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 pożądaney (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 zatracą 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 „Przeglądzie 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. Otrzymała w ten sposób możność regulacji wzmocnienia została wyzyskana w „Amplifikatorze z automatyczną regulacją wzmocnienia” („Przegl. 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.