

PRZEGLĄD RADJOTECHNICZNY

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

Rok X.

1 Marca 1932 r.

Zeszyt 5—6

Redaktor kpt. STEFAN JASIŃSKI.

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

S O M M A I R E.

Sur la définition de la selectivité. par A. Launberg. I. E. Après un bref exposé de la notion du coefficient de sélectivité, l'auteur passe en revue les définitions de la sélectivité, proposées par différents auteurs. Ayant analysé les définitions en question il arrive finalement à la conclusion que seule la définition de P. David semble être acceptable.

Revue documentaire; Bulletin.

O DEFINICJĘ SELEKTYWNOŚCI.

Inż. Aleksander Launberg.

Od dłuższego czasu szereg autorów, badających problem selektywności, usiłuje stworzyć definicję, któraby pozwoliła wiernie zobrazować selektywność układów odbiorczych. Dotychczas jednak usiłowania, zmierzające w tym kierunku, nie zostały uwieńczone pomyślnym wynikiem, wobec czego zagadnienie definicji zachowuje nadal swą całkowitą aktualność. Nie od rzeczy więc będzie omówić interesującą kwestję w jej obecnym stanie. Jak wiadomo, zadaniem selekcji jest wyodrębnienie pożądanego sygnału z pośród mnóstwa innych, oparte na wyzyskaniu różnicy ich częstotliwości. Układ idealnie selektywny odbiera tylko jedną jedyną falę o pulsacji ω , nie wpuszcza natomiast do odbiornika fali o pulsacji $\omega \pm \Delta\omega$ bez względu na wielkość odchylenia $\Delta\omega$. W tych warunkach widmo częstotliwości, przepuszczone przez rozważany układ, redukuje się do jednej częstotliwości $\frac{\omega}{2\pi}$; innemi słowy widmo to jest nieskończenie wąskie, lub też układ posiada nieskończenie wielką bezwładność. Warunkiem więc selektywności układu jest jego bezwładność; im większa jest ta ostatnia, tem węższe okazuje się widmo, przepuszczone przez układ.

Rozważany przypadek ma znaczenie czysto teoretyczne, gdyż w rzeczywistości w grę wchodzi nie jedna częstotliwość, lecz widmo częstotliwości. Istotnie fala modulowana składa się z fali nośnej i bocznych wstęg widma. Ponieważ zakres częstotliwości słyszalnych wynosi około 10000 okresów, przeto fala modulowana przedstawia widmo fal, któremu odpowiada widmo częstotliwości o szerokości $2 \times 10\,000$ okresów. Odbiór niezniekształcony uzyskamy dopiero wówczas, gdy do odbiornika będą przedostawać się i to w równouprawniony sposób wszystkie prądy o częstotliwościach, zawartych w owym pasmie fal, przyczem prądy o częstotliwościach, znajdujących się poza jego granicami, winny być możliwie jak najbardziej osłabione. Uwagi powyższe wskazują, że istnieje ścisły związek między selektywnością i jakością odbio-

ru, co należy uwzględnić przy tworzeniu definicji selektywności. Jeśli układ odbiera składniki widma w sposób niejednakowy, lub też przepuszcza jedynie część jego, powstają zniekształcenia audycji, które do pewnego tylko stopnia mogą być tolerowane. Ze względu na określone wyżej warunki swej pracy, układ odbiorczy musi odznaczać się dostateczną elastycznością. Ponieważ zaś warunkiem selektywności układu jest jego bezwładność, więc jest rzeczą jasną, że selektywność rzeczywistych układów odbiorczych powinna być z natury rzeczy ograniczona.

Wprowadźmy następujące oznaczenia:

A — elektryczna wielkość wejściowa układu odbiorczego (np. przyłożona siła elektromotoryczna),

B — elektryczna wielkość wyjściowa układu odbiorczego (np. prąd wyjściowy lub napięcie na zaciskach wyjściowych układu).

W układzie selektywnym stosunek $\frac{B}{A}$ jest funkcją częstotliwości. Funkcja ta osiąga maximum dla pewnej częstotliwości rezonansu (f_r) lub też dla określonego zakresu częstotliwości (f_1-f_2). W tym ostatnim przypadku częstotliwość rezonansu można określić jako średnią geometryczną częstotliwości granicznych: $f_r = \sqrt{f_1 f_2}$. Dla jakiegokolwiek innej częstotliwości $f = f_r \pm \Delta f$, stosunek $\frac{B}{A}$ jest mniejszy lub co najwyżej równy wspomnianemu maximum.

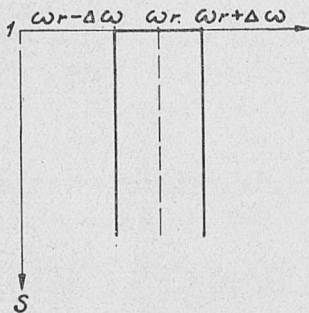
Jako miarę selektywności układu względem pewnej częstotliwości f można przyjąć iloraz dwóch rozważanych stosunków.

$$s = \frac{\left(\frac{B}{A}\right)_{\max}}{\left(\frac{B}{A}\right)_f} \quad \dots \quad (1)$$

Ponieważ w praktyce współczynnik selektywności s osiąga bardzo wielkie wartości, przeto najwy-

godniej jest obliczać go w decybelach (liczba $db = 20 \log_{10} s$).

Zgodnie z uwagami ogólnymi w przedmiocie selektywności i jakości reprodukcji krzywa, obrazująca zależność między współczynnikiem s a częstotliwością (względnie pulsacją), powinna mieć kształt prostokątny, przyczem współczynnik s winien, oczywiście, równać się jedności w granicach widma użytecznego, a poza nimi — mieć wartość bardzo wielką (rys. 1).



Rys. 1.

Naturalnie, taka idealna krzywa w praktyce nie występuje, wskutek czego wielkość współczynnika s nie jest stała w obrębie widma przepuszczonego, co powoduje zniekształcenia, które mogą być jednak tolerowane, o ile nie przekraczają pewnych granic.

Rozważmy teraz układ szeregowy, zawierający generator siły elektromotorycznej $E \sin \omega t$ o stałej amplitudzie i zmiennej pulsacji oraz indukcyjność L , pojemność C i oporność R . Oznaczmy przez I_r natężenie prądu płynącego w obwodzie w przypadku rezonansu (t. j., gdy częstotliwość SEM E jest równa częstotliwości własnej rozważanego obwodu), a przez I_1 — prąd odpowiadający pulsacji $\omega_1 = \omega_r \pm \Delta\omega$.

W obecnych warunkach

$$\left(\frac{B}{A}\right)_r = \frac{I_r}{E}$$

$$\left(\frac{B}{A}\right)_{max} = \frac{I_r}{E}$$

Skąd

$$s = \frac{I_r}{I_1}$$

Stosunek ten jest oczywiście miarą osłabienia pulsacji ω_1 względem pulsacji uprzywilejowanej ω_r ; innymi słowy stanowi on wskaźnik selektywności układu wobec niepożądanej pulsacji ω_1 .

Stosunek s można jeszcze inaczej napisać:

$$s = \frac{Z_1}{Z_r}$$

Oczywiście $Z_r = R$

$$Z_1 = \sqrt{R^2 + \left(L\omega_1 - \frac{1}{C\omega_1}\right)^2} =$$

$$= \sqrt{R^2 + L^2 \left(\frac{\omega_1^2 - \omega_r^2}{\omega_1}\right)^2} \quad \text{gdyż} \quad \frac{1}{LC} = \omega_r^2$$

Stąd

$$s = \sqrt{1 + \frac{L^2}{R^2} \left(\frac{\omega_1^2 - \omega_r^2}{\omega_1}\right)^2}$$

W praktyce odbiorczej wchodzi w grę słabe odchylenie od pulsacji rezonansu, wobec czego $\Delta\omega = \omega_1 - \omega_r$ jest bardzo małe w porównaniu z ω_r . W tych warunkach można napisać:

$$\omega_1^2 - \omega_r^2 = (\omega_1 + \omega_r)(\omega_1 - \omega_r) = 2\omega_1 \Delta\omega$$

Zatem:

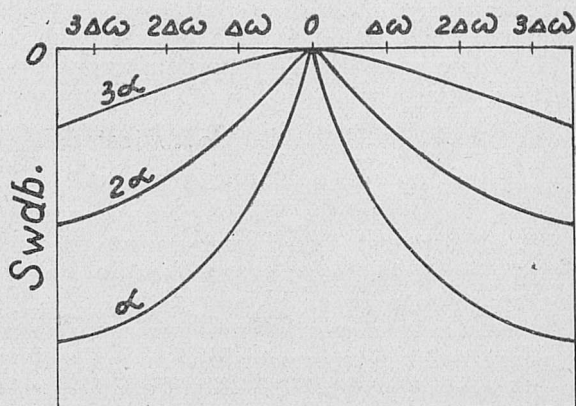
$$s = \sqrt{1 + \frac{4L^2}{R^2} \cdot \Delta\omega^2} \quad (2)$$

Po uwzględnieniu, że $\frac{R}{2L}$ przedstawia współczynnik tłumienia (α) obwodu, wzór (2) przybiera postać:

$$s = \sqrt{1 + \frac{\Delta\omega^2}{\alpha^2}} \quad (3)$$

Wzór (3) wskazuje, że selektywność obwodu wzrasta, gdy jego tłumienie maleje. Ponieważ zmniejszenie tłumienia jest równoznaczne ze zwiększeniem bezwładności elektrycznej, przeto wniosek wypływający ze wzoru (3) potwierdza słuszność uwag wstępnych na temat stosunku bezwładności do selektywności. Krzywe $s = f(\omega)$, wykreślone dla różnych wartości współczynnika tłumienia (rys. 2), wskazują jednak, że zmniejszenie tłumienia wpływa ujemnie na jakość reprodukcji, co sprawia, że współczynnik α nie powinien przekroczyć pewnej granicy, której wielkość można określić jedynie na mocy doświadczenia.

We wzorze (3) częstotliwość rezonansu (częstotliwość fali nośnej) nie figuruje, co pozwala, zdawałoby się, stwierdzić, że selektywność nie zależy od częstotliwości fali nośnej. Głębsza jednak



Rys. 2.

analiza zjawiska ujawnia ważną rolę tej częstotliwości. Jak bowiem wiadomo, powiększeniu długości fali nośnej towarzyszy zmniejszenie oporności obwodu stojonego i zwiększenie jego indukcyjności; innymi słowy wzrost długości fali pociąga za sobą spadek współczynnika tłumienia, t. j. polepszenie selektywności.

Rozważmy teraz selektywność układu, jaki stanowi lampa wielkiej częstotliwości ze stojonym obwodem anodowym (rys. 3).

Należy zaznaczyć, że obwód (a) jest równoważny obwodowi (b), jeśli $R_a = \frac{L^2 \omega^2}{R_s}$, przyczem, jak wiadomo, dla częstotliwości rezonansowej oporność pozorna obwodu anodowego Z_a zachowuje się jak oporność omowa.

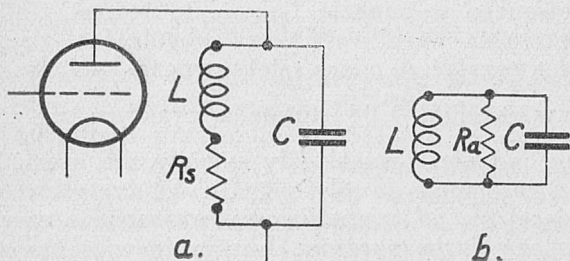
$$R_a = \frac{L^2 \omega^2}{R_s}$$

Zastosujmy wzór (1) do rozważanego obecnie przypadku.

$$\left(\frac{B}{A}\right)_f = \frac{V_a}{V_s}$$

$$\left(\frac{B}{A}\right)_{\max} = \left(\frac{V_a}{V_s}\right)_r$$

Stosunek $\frac{V_a}{V_s}$ przedstawia oczywiście wzmocnienie napięciowe, jakie daje jeden człon wzmocnie-



Rys. 3.

nia wielkiej częstotliwości dla napięć o częstotliwości f ; stosunek $\left(\frac{V_a}{V_s}\right)_r$ oznacza wzmocnienie dla częstotliwości rezonansu.

$$\frac{V_a}{V_s} = k = \frac{g}{1 + \frac{R_i}{|Z_a|}}$$

$$\left(\frac{V_a}{V_s}\right)_r = k_r = \frac{g}{1 + \frac{R_i}{R_a}}$$

We wzorach tych g oznacza współczynnik amplifikacji lampy, a R_i — jej oporność wewnętrzną.

Współczynnik selektywności s równa się więc:

$$s = \frac{k_r}{k} = \frac{1 + \frac{R_i}{|Z_a|}}{1 + \frac{R_i}{R_a}}$$

Obliczmy teraz oporność pozorną obwodu strojonego dla pewnej pulsacji ω .

$$\frac{1}{Z_a} = \frac{1}{R_a} + j \left(\frac{1}{L\omega} - C\omega \right)$$

Zatem

$$s = \frac{\sqrt{\left(1 + \frac{R_i}{R_a}\right)^2 + R_i^2 \left(\frac{1}{L\omega} - C\omega\right)^2}}{1 + \frac{R_i}{R_a}}$$

Skąd

$$s = \sqrt{1 + \left[\frac{\frac{1}{L\omega} - C\omega}{\frac{1}{R_i} + \frac{1}{R_a}} \right]^2} \quad (4)$$

• Załóżmy

$$\frac{1}{R_i} + \frac{1}{R_a} = \frac{1}{R'}$$

Oporność R' jest oczywiście połączona równolegle z indukcyjnością L i pojemnością C . Można ją zastąpić przez równoważny jej opór R połączony szeregowo z indukcyjnością L , przyczem

$$R = \frac{L^2 \omega^2}{R'} \quad (5)$$

Z uwzględnienia wzorów (4) i (5) wynika:

$$s = \sqrt{1 + \left[\frac{L^2 \omega^2 \left(\frac{1}{L\omega} - C\omega \right)}{R} \right]^2}$$

Postępując w dalszym ciągu podobnie, jak przy wyprowadzaniu wzoru (2), otrzymujemy:

$$s = \sqrt{1 + \frac{4L^2}{R^2} \Delta\omega^2} \quad (6)$$

gdzie

$$R = L^2 \omega^2 \left(\frac{1}{R_a} + \frac{1}{R_i} \right)$$

Podane wyżej wzory wskazują, że zwiększenie oporności wewnętrznej lampy powoduje wzrost selektywności oraz zmniejszenie wzmocnienia i na odwrót. Wskazaliśmy dotychczas sposób obliczania współczynników selektywności w funkcji stałych elektrycznych obwodów w dwóch bardzo prostych przypadkach. Gdy natomiast w grę wchodzi bardziej skomplikowane układy selektywne, a zwłaszcza filtry, obliczanie współczynnika s natrafia na wielkie, a nieraz wręcz nieprzezwyciężone przeszkody, a wówczas krzywa selektywności układu może być wykreślona jedynie drogą eksperymentalną.

Rozpatrzmy teraz definicje zaproponowane przez różnych autorów.

E. E. Wright przeprowadza następujące rozumowanie: przypuśćmy, że dany obwód jest dostrojony do pulsacji fali nośnej i niech $\Delta\omega$ oznacza takie odchylenie od tej pulsacji, przy którym spadek mocy prądów wielkiej częstotliwości, wzbudzonych w obwodzie strojonym, wynosi 10 decybelów (czyli osłabienie I^2 równe jest 0,1). Wówczas $\Delta\omega$ stanowi miarę selektywności obwodu.

W tych warunkach mamy

$$10 = 1 + \frac{4L^2}{R^2} \Delta\omega^2$$

Skąd

$$\Delta\omega = 1,5 \frac{R}{L} \quad (7)$$

Definicja Wright'a, pomimo swej prostoty, nie nadaje się do przyjęcia z trzech względów:

1) Wzór (7) nie może oczywiście być zastosowany do skomplikowanych układów selektywnych, a zwłaszcza do filtrów, wobec czego rozwiązanie, zaproponowane przez autora, należy traktować jako słuszne w przypadku szczególnym, lecz całkowicie pozbawione charakteru ogólnego, który stanowi jednak o wartości definicji.

2) Różnorodność przebiegu krzywych selektywności rozmaitych układów odbiorczych nasuwa myśl, że jest niepodobieństwem scharakteryzować selektywność przy pomocy jednej jedynej liczby.

3) Ujemną stroną definicji jest również okoliczność, że gdy selektywność wzrasta (t. j. stosunek $\frac{R}{L}$ maleje), liczba, która ją wyraża, maleje. Należałoby raczej uznać za miarę selektywności $\frac{1}{\Delta\omega}$.

Uwaga, zawarta w punkcie trzecim, dotyczy również sformułowań innych autorów, którzy, nie kusząc się zresztą o zdefiniowanie ogólnej selektywności, musieli w rozważaniach związanych z pewnym szczególnym przypadkiem, zastosować pojęcie współczynnika selektywności. Tak np. P. Hermanspann przy wykreślaniu teoretycznych krzywych selektywności wzmacniaczy wielkiej częstotliwości posługuje się jako miarą selektywności stosunkiem $\frac{V}{V_{max}}$, gdzie V oznacza stosunek napięcia wyjściowego wzmacniacza do napięcia wejściowego, dla pewnej określonej częstotliwości, V_{max} zaś — stosunek napięcia wyjściowego wzmacniacza do napięcia wejściowego dla częstotliwości rezonansu. Jest rzeczą jasną, że im większa jest selektywność wzmacniacza, tem mniejszą wartość posiada V , a zatem tem mniejszą staje się liczba, która, zdaniem autora, świadczy o selektywności wzmacniacza. Podobnie E. Montu, badając selektywność jednego stopnia wzmocnienia w. cz., zawierającego lampę ekranowaną, za wyrażenie liczbowe selektywności uznaje stosunek $\frac{A}{A_0}$, przy czym A oznacza wzmocnienie rzeczywiste, jakie daje wspomniany człon, dla pewnej określonej częstotliwości, A_0 zaś — wzmocnienie, jakie pozwala on uzyskać dla częstotliwości rezonansu.

F. M. Colebrook rozważa związek zachodzący między wielkością w. w. B a wielkością wejściową A . Dla częstotliwości rezonansu

$$B = \frac{A}{Z_r}$$

Natomiast dla częstotliwości różniacej się od częstotliwości rezonansu $\frac{\omega_r}{2\pi}$ (dla której $\frac{\partial Z}{\partial \omega} = 0$) o $\frac{\Delta\omega}{2\pi}$, mamy:

$$B' = \frac{A}{\sqrt{Z_r^2 + \frac{1}{2} \frac{\partial^2 Z}{\partial \omega_r^2} \Delta\omega^2 + \dots}}$$

Zatem

$$\frac{B}{B'} = \sqrt{1 + \frac{\omega_r^2}{Z_r} \frac{\partial^2 Z}{\partial \omega_r^2} \left(\frac{\Delta\omega}{\omega_r}\right)^2 + \dots}$$

W wielu przypadkach szereg, zawarty pod pierwiastkiem, jest szybkozbieżny, wobec czego dla danej wartości $\frac{\Delta\omega}{\omega_r}$, selektywność zależy praktycznie jedynie od współczynnika przy wyrażeniu $\left(\frac{\Delta\omega}{\omega_r}\right)^2$ i dlatego Colebrook za miarę selektywności uznaje pierwiastek kwadratowy tego współczynnika, t. j.

$$\omega_r \sqrt{\frac{1}{Z_r} \left| \frac{\partial^2 Z}{\partial \omega_r^2} \right|}$$

Definicja ta spotkała się z następującymi zarzutami:

1) W znacznej ilości przypadków, mających znaczenie praktyczne (np. dwa słabo sprzężone obwody strojone) rozważany wyżej szereg nie jest szybkozbieżny, skutkiem czego nie można bynajmniej pominąć współczynników wyrażenia, w których $\frac{\Delta\omega}{\omega_r}$ występuje w wyższej potędze.

2) Jeśli się nawet abstrahuje od zarzutu sformułowanego w punkcie 1-szym, to jednak zjawia się poważna wątpliwość, czy wogóle jest rzeczą słuszną przyjąć za miarę selektywności współczynnik przy wyrażeniu $\left(\frac{\Delta\omega}{\omega_r}\right)^2$? Istotnie w praktyce ma znaczenie jedynie stosunek siły sygnału dla częstotliwości rezonansu do siły sygnału dla częstotliwości, różniacej się od częstotliwości rezonansu o pewną określoną liczbę okresów. Interesuje więc nas zasadniczo absolutna, a nie względna różnica częstotliwości i dlatego należałoby raczej uznać za wykładnik selektywności współczynnika przy wyrażeniu $\Delta\omega^2$, a nie $\left(\frac{\Delta\omega}{\omega_r}\right)^2$. Celem sprawdzenia słuszności tej uwagi rozważmy prosty szeregowy obwód strojony, którego selektywność względem prądu o pulsacji $\omega_r \pm \Delta\omega$ określa wzór (2).

$$\frac{I_r}{I_1} = \sqrt{1 + \frac{4L^2}{R^2} \Delta\omega^2}$$

Wzór ten można wypisać w postaci następującej:

$$\frac{I_r}{I_1} = \sqrt{1 + \frac{4L}{CR^2} \left(\frac{\Delta\omega}{\omega_r}\right)^2}$$

Zgodnie z definicją Colebrooka selektywność wyrazi się wzorem:

$$\frac{2}{R} \sqrt{\frac{L}{C}} \dots \dots \dots (8)$$

Wzór (8) wskazuje, że przy danych wartościach L i R , selektywność maleje, gdy pojemność wzrasta. Jak natomiast wynika ze wzoru (2), który w sposób nieulegający żadnej wątpliwości wyraża selektywność układu względem prądów o pulsacji $\omega_r \pm \Delta\omega$ jest ona niezależna od pojemności. Z porównania wyników, uzyskanych ze wzorów (2) i (8) łatwo wywnioskować, że jeśli już pragniemy określić selektywność przy pomocy współczynnika jakiegoś wyrażenia, należy raczej posługiwać się współczynnikiem przy wyrażeniu $\Delta\omega^2$ a nie $\left(\frac{\Delta\omega}{\omega_r}\right)^2$.

3) Niezależnie od omówionych wyżej ujemnych stron definicji Colebrooka należy podkreślić (o czym zresztą już była mowa przy krytyce de-

finicji Wrighta), że jest niepodobieństwem ująć selektywność jakiegokolwiek układu za pomocą jednej jedynej liczby ze względu na różnorodny przebieg krzywych selektywności poszczególnych układów.

Definicja, jaką zaproponował R. T. Beatty, opiera się na następującym rozumowaniu: rozważając selektywność obwodu strojonego wyobrażamy sobie, że w pierw jest on dostrojony do częstotliwości fali nośnej i że następnie rozstrojenie tego obwodu o pewną ilość okresów na sekundę spowoduje zmniejszenie płynącego prądu (względnie napięcia na zaciskach kondensatora) powiedzmy do 0,1 wartości w przypadku rezonansu. Jest więc, zdaniem Beatty'ego, rzeczą naturalną rozważać selektywność jako zmianę częstotliwości, podzieloną przez częstotliwość pierwotną. Jeśli więc częstotliwość rezonansu wynosi 1000 Kc, a zmiana częstotliwości o 10 kc. wywołuje spadek rozważanych wyżej wielkości do 0,1 ich wartości pierwotnej, wówczas selektywność jest równa $\frac{10}{1000} = 0,01$. Taka jednak definicja posiada tę stronę ujemną, że gdy selektywność wzrasta, liczba, która ją wyraża, maleje. To też autor za miarę selektywności przyjmuje odwrotność rozważanego stosunku. Przypuśćmy, że rozporządzamy obwodem o stałych L, C, R . W tych warunkach, jak już wiemy, osłabienie prądu o pulsacji $\omega_r \pm \delta\omega$ względem prądu o pulsacji ω_r jest określone wzorem (2):

$$\sqrt{1 + \frac{4L^2}{R^2} \delta\omega^2}$$

Wprowadźmy teraz nowe pojęcie, które może być uznane za cechę charakterystyczną rozważanego obwodu. Jeśli częstotliwość prądu, dostarczanego przez generator o sile elektromotorycznej E , jest równa częstotliwości własnej obwodu, wówczas

$$I = \frac{E}{R}$$

a napięcie V na zaciskach cewki L równa się:

$$V = E \cdot \frac{L\omega_r}{R}$$

$\frac{L\omega_r}{R}$ może być znacznie większe od jedności, a zatem V może nieraz kilkakrotnie przewyższać E . Z tego powodu nazywamy stosunek $\frac{L\omega_r}{R}$ współczynnikiem przebiecia układu, który oznaczmy przez m . Wzór (2) można teraz wypisać w postaci następującej:

$$\sqrt{1 + \frac{4L^2 \omega_r^2}{R^2} \cdot \frac{\delta\omega^2}{\omega_r^2}} = \sqrt{1 + 4m^2 \frac{\delta\omega^2}{\omega_r^2}}$$

Niech $\Delta\omega$ oznacza wartość $\delta\omega$, dla której osłabienie równa się 10. Wówczas

$$\sqrt{1 + 4m^2 \left(\frac{\Delta\omega}{\omega_r}\right)^2} = 10$$

Zgodnie ze stanowiskiem autora $\frac{\omega_r}{\Delta\omega}$ (względnie $\frac{f_r}{\Delta f}$) jest miarą selektywności układu. Stosunek ten z łatwością obliczymy z powyższego wzoru

$$\frac{f_r}{\Delta f} = 0,2 m.$$

Wzór ten jest słuszny również i w tym przypadku, gdy obwód strojony znajduje się w obwodzie anodowym lampy wielkiej częstotliwości pod warunkiem wszakże, aby została uwzględniona oporność wewnętrzna lampy R_i . Współczynnik przebiecia przybiera wtedy wartość

$$m' = \frac{m}{1 + m \frac{L\omega_r}{R_i}}$$

Definicja Beatty'ego pozwala również obliczyć stosunek $\frac{f_r}{\Delta f}$ dla wzmacniacza w. cz., złożonego z kilku członów ze strojonymi obwodami anodowymi i siatkowymi. W porównaniu z definicją Colebrooka definicja Beatty'ego odznacza się wielką prostotą. Zasadniczo jednak posiada ona te same wady, co i jej poprzedniczka. W myśl definicji selektywność została ujęta jako względna różnica częstotliwości, a jak wskazaliśmy wyżej, w praktyce miarodajna jest absolutna różnica częstotliwości, co zresztą znalazło wyraz w uchwałach konferencji międzynarodowych w przedmiocie przydziału fal rozmaitym stacjom nadawczym; również przy określaniu szerokości wstęg bocznych mówi się wyłącznie o szerokości absolutnej, a nie względnej, t. j. odniesionej do częstotliwości nośnej. Do definicji Beatty'ego stosuje się także zarzut, sformułowany w punkcie 3-cim krytyki definicji Colebrooka. Poza to, rzecz jasna, jest niemożliwością obliczyć selektywność bardziej skomplikowanych układów, posługując się wzorami Beatty'ego.

Z rozważań powyższych wynika, że selektywność układu odbiorczego może być określona jedynie przy pomocy krzywej, lub przez podanie kilku punktów na takiej krzywej. Biedermann, podkreślwszy tę okoliczność, proponuje, aby podawano szereg wartości współczynnika selektywności, odpowiadających pewnym określonym odchyleniom od częstotliwości rezonansu. Taki jednak sposób przedstawienia kwestji jest, zdaniem David'a, niewłaściwy, gdyż obrazuje on nie tyle selektywność układu, ile raczej wierność reprodukcji, jaką układ pozwala uzyskać. Z tych względów David proponuje, aby określano selektywność przez podanie odchylen od częstotliwości rezonansu, odpowiadających ściśle określonym wartościom współczynnika selektywności, np. 10, 30, 50 i 80 db, przyczem, w myśl rozważań wstępnych współczynnik selektywności oznacza iloraz, otrzymany z podzielenia dwóch wartości stosunku elektrycznej wielkości wyjściowej układu odbiorczego do jego wielkości wejściowej; pierwsza z tych wartości odpowiada częstotliwości rezonansu, druga zaś — częstotliwości, różniącej się o pewną ilość okresów od częstotliwości rezonansu.

Definicja David'a nie posiada ujemnych stron definicji innych autorów. Ma ona charakter ogólny.

ny, a zatem obejmuje wszelkie możliwe układy selektywne, nie wyłączając filtrów, uwzględnia jedynie absolutne odchylenia częstotliwości i pozwała zorientować się, w jakiej mierze dany układ zbliża się z punktu widzenia selektywności do ideału, któremu, jak wiadomo, odpowiada prostokątna krzywa selektywności.

Tak się obecnie w ogólnych zarysach przedstawia zagadnienie definicji selektywności.

LITERATURA.

1. J. R. Carson. The reduction of atmospherical disturbances. Proceedings of the Institute of Radio Engineers. Vol. 16. Nr. 7.
2. E. Montu. Le valvole schermate e il loro uso. Il Radio Giornale. VII. Nr. 4.
3. R. T. Beatty. Selectivity in play terms. Wireless World. Vol. XXV.
4. R. T. Beatty. Numerical expression of selectivity. Experimental Wireless. Vol. VII. Nr. 82.

5. F. M. Colebrook. The definition of selectivity. Experimental Wireless. Vol. VI. Nr. 71.
6. F. M. Colebrook. Definition of Selectivity. Experimental Wireless. Vol. VIII. Nr. 91.
7. F. M. Colebrook. Band pass or tone correction. Wireless World. Vol. XXIX. Nr. 10.
8. E. A. Biedermann. The definition of Selectivity. Experimental Wireless. Vol. VI. Nr. 73.
9. E. E. Wright. Selectivity and response. Experimental Wireless. Vol. VIII. Nr. 90.
10. P. David. Manuel de réception radioélectrique. 1930.
11. P. David. Réception des ondes courtes. 1929-1930.
12. P. David. On the definition of selectivity. Experimental Wireless. Vol. VIII. Nr. 90.
13. B. de F. Bayly. Selectivity, a simplified mathematical treatment. Proceedings of the Institute of Radio Engineers. Vol. 19. Nr. 5.
14. P. Hermanspann. Die Vorausberechnung der Selektionskurven von Hochfrequenz-Verstärkern. Telefunken-Zeitung. Nr. 58.

WIADOMOŚCI TECHNICZNE.

Przekazniki jonowe.

Przekaznik jonowy należy traktować jako jednofazową gazowaną lampę prostowniczą, od której różni się on jednak w następujących punktach:

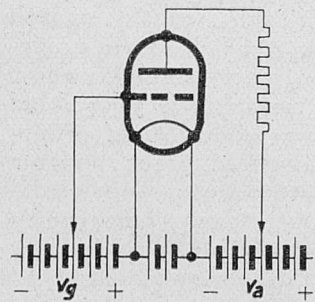
1) Podobnie jak w trójelektrodowej próżniowej lampie radiowej znajduje się w przekazniku jonowym siatka między anodą a włóknom żarzenia. Siatka ta pozwala regulować wyprostowany prąd przekaznika. Przekaznik jonowy można więc rozważać jednocześnie jako gazowaną lampę prostowniczą i jako lampę trójelektrodową. Dając na siatkę przekaznika potencjał ujemny względem włókna żarzenia, określamy w ten sposób minimalne napięcie, jakie należy przyłożyć na anodę dla wywołania zapłonu. (Podobnie jak w gazowanej lampie prostowniczej).

2) Z chwilą nastąpienia zapłonu, siatka przestaje wywierać jakikolwiek wpływ na działanie lampy, która w tych warunkach utożsamia się z jednofazową gazowaną lampą prostowniczą. Przy pomocy zmiany napięcia siatki

można więc regulować jedynie moment zapłonu.

Na przebiegi, zachodzące w przekazniku jonowym, rzuca światło następujący przykład.

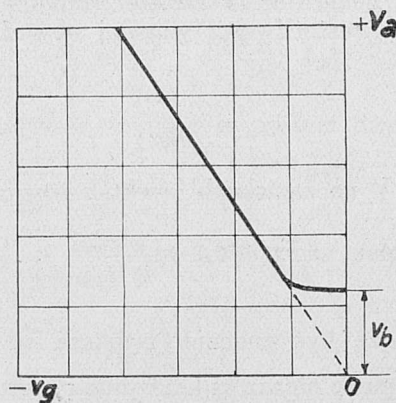
Zastosujemy na siatce napięcie stałe 8 V. względem dodatniego bieguna włókna żarzenia, oraz połączmy ujemny biegun żarzenia z anodą poprzez baterję i opór (rys. 1). W tych warunkach napięcie baterji, niezbędne do wywołania zapłonu, wynosi minimum 100 V. Zanim zapłon nie nastąpi, żaden prąd nie popłynie przez lampę i napięcie anody względem włókna żarzenia będzie równe napięciu baterji. Jeśli ujemne napięcie siatki wynosi 3—4 V., napięcie anodowe, przy którym występuje zapłon, jest mniejsze i równa się około 50 V.



Rys. 1.

Określając w ten sposób dla różnych wielkości napięcia siatki minimalne napięcie anodowe, niezbędne dla spowodowania zapłonu, można wykreślić krzywą, której przebieg jest niemal prostoliniowy, t. j. iloraz napięcia anodowego przez napięcie siatkowe zachowuje prawie stałą wielkość (rys. 2).

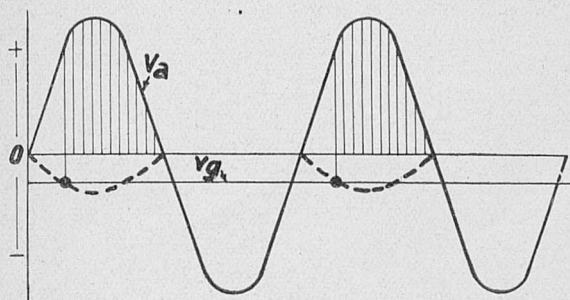
Z chwilą, gdy nastąpił zapłon, można dowolnie zmieniać napięcie siatki bez jakiegokolwiek wpływu na działanie lampy.



Rys. 2.

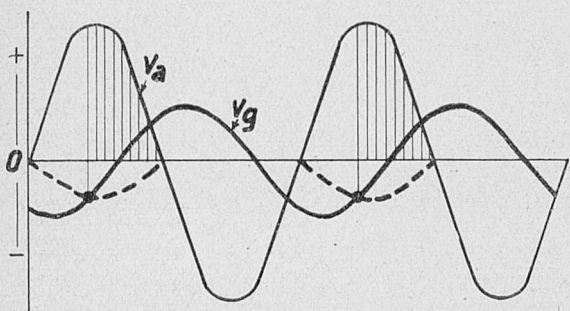
Rozważmy teraz drugi przypadek, gdy na siatce występuje stałe napięcie ujemne, a na anodzie — napięcie sinusoidalnie zmienne. Teraz łuk będzie gaś 50 razy na sekundę, podobnie jak to się dzieje w zwykłej lampie prostowniczej. Napięcie siatki określa jednak chwilę zapłonu w każdym nowym okresie, a zatem decyduje o wielkości całkowitego prądu wyprostowanego. Zjawisko to jest zilustrowane na rys. 3, przyczem zacieniowana powierzchnia wskazuje czas, w ciągu którego prąd płynie. Linja przerywana podaje odpowiadające chwilowym wartościom napięcia anodowego wielkości ujemnych napięć siatkowych, przy których łuk się jeszcze zapala.

W trzecim i ostatnim przypadku zarówno siatka, jak i anoda otrzymuje napięcie zmienne. Zmiana wielkości napięcia zmiennego siatki lub jego fazy względem napięcia



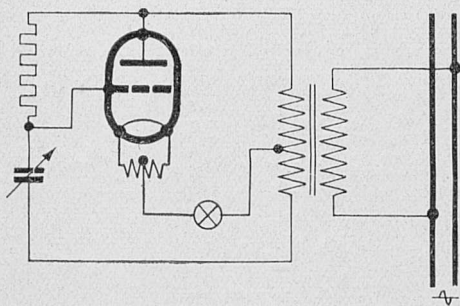
Rys. 3.

anodowego wpływa na chwilę zapłonu, a więc określa natężenie całkowitego prądu wyprostowanego, jak to jasno wynika z rys. 4-go.



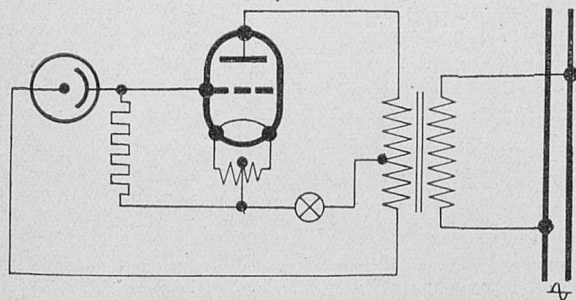
Rys. 4.

Regulacja prądu przez zmianę fazy jest zastosowana w układzie na rys. 5. Mała żarówka odgrywa rolę oporu anodowego. Zmiana fazy następuje przez obracanie kon-



Rys. 5.

densatora. Wpływ jej na wielkość prądu anodowego łatwo stwierdzić, obserwując natężenie światła żarówki.



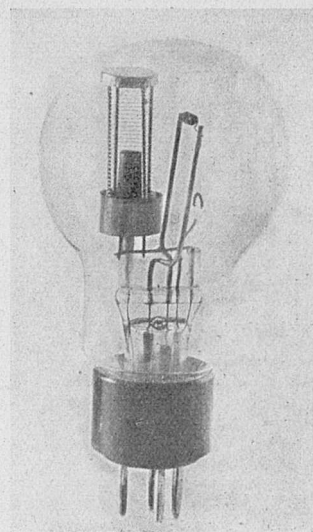
Rys. 6.

Regulacja prądu przez zmianę napięcia siatki jest zastosowana w układzie na rys. 6, za pomocą komórki fotoelektrycznej. Silniejsze naświetlenie komórki fotoelektrycz-

nej powoduje wzrost prądu fotoelektrycznego, t. j. zwiększenie ujemnego napięcia na siatce przekątnika jonowego, co oczywiście zmniejsza natężenie prądu anodowego. Efekt ten również konstatuje się przy pomocy żarówki.

Przekątniki jonowe pozwalają regulować niemal bez strat prądy o bardzo dużym natężeniu (do 100 A) w bardzo prosty sposób (przez obracanie kondensatora), przy czym strata napięcia w przekątniku wynosi tylko 16 V.

Na fotografii rys. 7 wskazany jest jeden z typów przekątnika jonowego Philipsa.



Rys. 7.

Inż. Al. Launberg.

Laboratorium Philipsa w Eindhoven.

KOMUNIKAT ZARZĄDU SEKCJI RADJOTECHNICZNEJ SEP.

PROTOKÓŁ

Walnego Zebrania Sekcji Radjotechn. S. E. P. odbytego dnia 17 lutego 1932 r. w lokalu S. E. P.

Zebranie zagał Prezes Sekcji kol. inż. K. Jackowski, wspominając o serdecznym stosunku między Polakami studującymi we Francji a gen. Ferrié zmarłym przed paroma dniami.

Pamięć s. p. gen. Ferrié uczczono przez powstanie.

Na Przewodniczącego Prezes Sekcji zaproponował kol. prof. Dr. J. Groszkowskiego, na sekretarza kol. J. Sawickiego, których wybór przyjęto przez aklamację. Wobec ogłoszenia w Przeglądzie Radjotechnicznym protokołu ostatniego Walnego Zebrania odbytego dn. 11 marca 1931 r., protokołu nie czytano, akceptując jego treść.

Przewodniczący udzielił głosu Prezesowi Sekcji, który zdał ogólne sprawozdanie z działalności Zarządu.

Z treści sprawozdania wynikało, że:

a) Stosunek S. E. P. do Sekcji wzajemnie jest szczerzy i b. życzliwy. Wszystkie sprawy administracyjne, kasowe i t. p. zostały już uzgodnione z Zarządem Głównym S. E. P. w poprzednim okresie sprawozdawczym i z tego tytułu nie było żadnych nieporozumień.

b) Lokal obecny jest tymczasowy. Wkrótce siedziba S. E. P. a zatem i Sekcji Radjot. będzie przeniesiona do gmachu Stowarzyszenia Techników w Warszawie (sala na I-em piętrze, co należy poczytywać za bardzo szczęśliwe posunięcie).

c) Sprawa organizacji oddziałów prowincjonalnych Sekcji Radjotechn. idzie z trudem. Jednakże trzeba stale dążyć do ich utworzenia.

d) Kapitał zakładowy Przeglądu Elektrotechnicznego w roku ub. podwyższono z 5.000 zł. na 20.000 zł. Sekcja Radjotechniczna z braku funduszy dopełniła jedynie zł. 2250 i zatrzymała z dotychczas posiadanych 190 udziałów — 150 udziałów w całości, odstępując pozostałe 40 udziałów S.E.P. z prawem wykupu.

e) W roku bieżącym mija 10 lat istnienia Przeglądu Radjotechnicznego. Prezes Sekcji składa wniosek by Walne Zgromadzenie złożyło podziękowanie obecnemu Redak-

torowi Przeglądu, kol. kpt. St. Jasińskiemu, jak i byłym Redaktorem za owocną i konsekwentną pracę na tej placówce.

f) Stosunek Sekcji Radjotechnicznej S.E.P. do Instytutu Radjotechnicznego jest jaknajlepszy, sekcja szczerze cieszy się i jest dumna z sukcesów, jakie osiąga Instytut w zakresie oryginalnych prac naukowo doświadczalnych w dziedzinie radjotechniki na terenie krajowym i międzynarodowym. Pracownicy Instytutu biorą czynny udział w życiu Sekcji. Ostatnio wspólnymi siłami przystąpiono do wydania pracy kol. mjr. Krulisza, p. t. „Podstawy Radjotechniki”.

g) Sekcja Radjotechniczna liczy 65 członków.

h) Zarząd odbył w okresie sprawozdawczym 5 posiedzeń.

j) We wspólnej sali posiedzeń S. E. P. i Sekcji Radjotechnicznej, został powieszony portret niezapomnianej pamięci kol. Jana Machcewicza. Jedna odbitka została przesłana do Muzeum Radjowego w Poznaniu.

Dalsze sprawy Zarządu referowali poszczególni referenci:

A) Kol. mjr. Krulisz, Wiceprezes, zdał sprawozdanie ze swej delegacji do P. K. E. i innych instytucji.

Ze sprawozdania wynika, że:

- a) Przepisy na anteny są w druku; w opracowaniu zaś:
- a) Przepisy na odbiorniki zasilane z baterii;
- b) Wytyczne dla zwalczania przeszkód w odbiorze.
- c) Przepisy odbiorcze dla lamp nadawczych i odbiorczych.

W Radzie Teletechnicznej Sekcja Radjot. oficjalnie nie przyjmuje udziału.

B) Kol. kpt. Hubert, skarbnik, przedstawił stan finansów Sekcji w/g. załączników

C) Kol. kpt. Wołowski, referent odczytowy (z powodu nieobecności, sprawozdanie piśmienne odczytał kol. mjr. Krulisz). Z wyjątkiem okresu letniego posiedzenia odczytowe odbywały się regularnie co 2 tygodnie.

Ogółem w okresie sprawozdawczym odbyło się 11 zebrań odczytowych (patrz załącznik).

D) Kol. kpt. Jasiński, Redaktor Przeglądu Radjotechnicznego (z powodu nieobecności sprawozdanie piśmienne odczytał kol. mjr. Krulisz).

W okresie sprawozdawczym Przegląd wyszedł w 11 zeszytach normalnej objętości. Z powodu kryzysu rozszerzanie objętości jest niemożliwe. Dalsze ukazywanie się jego ze względu na posiadane materiały jest zapewnione.

E) Z kolei przystąpiono do odczytania wniosku Komisji Rewizyjnej o przeniesienie na rachunek strat 500 zł. z konta zaległych składek za ubiegłe lata na sumę 591 zł oraz o udzielenie absolutorjum ustępującemu Zarządowi. Oba wnioski zebrani przyjęli jednomyślnie.

3) Następnie kol. kpt. Hubert jako skarbnik omówił preliminarz budżetowy w/g. załączników.

Zwrócono uwagę na wzrost majątku kosztem obniżenia kapitału obrotowego.

4) W punkcie dotyczącym się wyborów kol. inż. Jackowski rezygnuje ze stanowiska Prezesa, proponując kol. mjr. Krulisza.

Mimo prośby zebranych członków o pozostanie na stanowisku Przewodniczącego kol. Jackowski podziękował obiecując pracować nadal jako członek Zarządu. Wobec

powyższego kol. mjr. Krulisz został wybrany na Przewodniczącego przez aklamację.

Pozatem wybrano również przez aklamację 4 członków Zarządu w składzie następującym:

- a) Kol. inż. Jackowski,
- b) „ kpt. Hubert,
- c) „ inż. Struszyński,
- d) „ kpt. Jasiński.

Zarząd został upoważniony do kooptacji jeszcze jednego członka Zarządu na referenta odczytowego.

5) Do Komisji Rewizyjnej wybrano:

- a) prof. Dr. J. Groszkowski,
- b) prof. D. Sokółowa,
- c) mjr. inż. A. Krzyczkowskiego,

Wniosek kol. Prezesa o wybranie wspólnej Komisji Rewizyjnej z Oddziałem Warszawskim nie uzyskał większości.

Przewodniczący kol. prof. Groszkowski poddał pod głosowanie wnioski kol. inż. Jackowskiego o podziękowanie za ofiarną pracę obecnemu Redaktorowi kol. kpt. St. Jasińskiemu oraz wszystkim poprzednim Redaktorom Przeglądu Radjotechnicznego. Wniosek przyjęto jednomyślnie.

Wniosek kol. prof. Sokółowa: „Podziękować ustępującemu Zarządowi za wytrwałą pracę” przyjęto jednomyślnie.

Przewodniczący Walnego Zebrania
prof. Dr. J. Groszkowski.

Sekretarz J. Sawicki.

Załączniki:

- 1) Rachunek strat i zysków,
- 2) Preliminarz budżetowy,
- 3) Wykaz odczytów,
- 4) Protokół Komisji Rewizyjnej,

Załączniki umieszczone będą w następnym zeszycie Przeglądu Radjotechnicznego.

—o—

Na posiedzeniu z dn. 17 lutego b. r. Zarząd Sekcji Radjotechnicznej SEP. ukonstytuował się w sposób następujący:

Mjr. inż. K. Krulisz — prezes.

Dyr. inż. K. Jackowski — wiceprezes, kpt. S. Jasiński — sekretarz i redaktor Przeglądu Radjotechnicznego, kpt. inż. T. Hubert — ref. odczytowy, inż. W. Struszyński — skarbnik.

—o—

Dnia 27 stycznia r. b. odbyło się zebranie odczytowe Sekcji na którym kol. inż. S. Wołowski i inż. J. Goldfeld, wygłosili odczyt na temat: „O pomiarach natężenia pola fal elektromagnetycznych”.

Prelegenci podali rozwój historyczny metod pomiarów pola elektrycznego stacyj nadawczych i teorię obecnie stosowanej metody porównawczej z generatorem pomiarowym o znacznej sile elektromotorycznej. Następnie opisali urządzenia, wypracowane przez Instytut Radjotechniczny dla pomiarów pól silnych (przrząd kontrolny dla Polskiego Radja) i słabych (przrząd dla badań przeprowadzanych przez Instytut Radjotechn.). Na zakończenie podali wyniki dotychczasowych badań nad rozchodzeniem się fal radjofonicznych i nad harmonicznymi stacyj nadawczych różnych typów. Po odczycie wywiązała się dyskusja.