

URZĄD PATENTOWY w WARSZAWIE *H03d, 7/46* OPIS PATENTOWY

Nr 29282.

Kl. 21 a⁴, 24/01.

Państwowe Zakłady Tele- i Radjotechniczne w Warszawie*), Warszawa.

Wzmacniacz radiowy z przemianą częstotliwości.

Zgłoszono 18 stycznia 1937 r.

Udzielono 28 września 1940 r.

We wzmacniaczach radiowych, posiadających heterodynę, służącą do przemiany częstotliwości, powstaje zagadnienie usunięcia szkodliwych sprzężeń pomiędzy obwodem heterodyny a obwodami wzmacniacza, które są szczególnie trudne do uniknięcia przy małych różnicach między częstotliwością drgań heterodyny a częstotliwością napięcia wzmacnianego, co ma miejsce na przykład przy odbiorze telegraficznym fal ciągłych. Jeśli różnica częstotliwości jest dość duża, wystarcza na ogół odpowiednie zaekranowanie obwodów drgań heterodyny, natomiast jeśli jest ona mała, na przykład rzędu częstotliwości akustycznych, sposób ten nie daje zadowalających rezultatów.

Wzmacniacz według wynalazku rozwiązuje to zagadnienie przez zastosowanie heterodyny, wytwarzającej drgania o częstotliwości znacznie różniącej się od częstotliwości napięcia wzmacnianego, a zbliżonej do częstotliwości jednej z jego harmoniczných. Obwód oscylacyjny heterodyny jest nastrojony na częstotliwość równą sumie lub różnicy częstotliwości wyjściowej (pośredniej) i jednej z harmoniczných napięcia wejściowego wzmacniacza. Obwód, w którym odbywa się nakładanie częstotliwości, jest sprzężony z obwodem oscylacyjnym heterodyny, z jednym z poprzednich obwodów wzmacniacza i z obwodem wyjściowym, oraz jest nastrojony na tę samą harmoniczną napię-

*) Właściciel patentu oświadczył, że wynalazcami są inż. Wilhelm Rotkiewicz i inż. Bolesław Starniecki.

cia wejściowego wzmacniacza. W ten sposób nakładanie zachodzi jedynie między napięciem heterodyny a jedną z harmonicznymi napięcia wejściowego wzmacniacza oraz między harmonicznymi heterodyny, w razie ich istnienia, i harmonicznymi wyższych rzędów napięcia wejściowego wzmacniacza. A zatem oddziaływanie na częstotliwość podstawową napięcia jest całkowicie wykluczone i żadne szkodliwe sprzężenia powstać nie mogą. Napięcie wyjściowe będzie miało częstotliwość, powstałą przez nałożenie napięcia heterodyny na napięcie harmoniczne wzmacniacza. Napięcie wyjściowe może być doprowadzone do dalszych wzmacniaczy lub też bezpośrednio do urządzeń elektroakustycznych (słuchawki lub głośnik).

Dla otrzymania możliwie dużej amplitudy napięcia wyjściowego należy wytworzyć w obwodzie sprzężonym z obwodem wyjściowym wzmacniacza duże amplitudy harmonicznego napięcia wzmacnianego. W tym celu wzmacniacz według wynalazku posiada urządzenia odkształcające krzywą napięcia, umieszczone w jednym z jego obwodów roboczych. Odkształcanie krzywej napięcia może być uskutecznione przez zastosowanie lampy wyjściowej o krzywoliniowej charakterystyce, otrzymanej przez przyłożenie do siatki rozrządzej tej lampy dużego potencjału ujemnego za pomocą włączonego w obwód katody opornika, blokowanego kondensatorem. Może być również w odpowiednim obwodzie umieszczony układ prostownikowy, składający się z jednego lub kilku prostowników lampowych lub stykowych, który zniekształca odpowiednio krzywą napięcia.

Układ wzmacniacza według wynalazku daje duże korzyści szczególnie przy odbiorze fal ciągłych, gdzie różnica pomiędzy częstotliwością heterodyny a częstotliwością napięcia sygnału musi być niewielka w celu uzyskania dudnień o częstotliwości słyszalnej.

Na rysunku przedstawiono tytułem przykładu dwa układy wzmacniaczy według wynalazku. Napięcie U , doprowadzone ze źródła lub też z poprzednich stopni tego samego wzmacniacza lub z innych wzmacniaczy, przenosi się za pomocą cewki L (fig. 1) do obwodu rezonansowego, złożonego z indukcyjności L_1 i pojemności C_1 . Siatka lampy 1, dołączona do powyższego obwodu, jest zasilana z bieguna ujemnego — S baterii siatkowej, której napięcie jest dobrane tak, że przesuwając punkt pracy lampy na zagięcie jej charakterystyki, tak iż w obwodzie anodowym lampy 1 powstaje napięcie odkształcone, zawierające poza wzmocnioną amplitudą podstawową napięcia U o częstotliwości f szereg harmonicznymi o częstotliwościach $2f, 3f, \dots, nf$. W obwód anodowy lampy 1 włączony jest obwód rezonansowy L_2, C_2 , sprzężony z obwodem L_3, C_3 nastrojonym na jedną z harmonicznymi napięcia w obwodzie rezonansowym L_1, C_1 na przykład o częstotliwości kf i sprzężony przez pojemność C_4 z obwodem oscylacyjnym heterodyny, złożonym z indukcyjności L_H i pojemności C_H i nastrojonym na częstotliwość f_H . Drgania w tym obwodzie są wzbudzane przez lampę 2, której anoda jest dołączona do zacisku $+A_H$ baterii, zasilającej ten obwód a niewidocznej na rysunku, poprzez cewkę reakcyjną L_{RH} . Opornik R_{SH} jest opornikiem upływowym, a kondensator C_{SH} — kondensatorem siatkowym lampy 2. Przez nakładanie napięcia o częstotliwości kf na napięcie heterodyny o częstotliwości f_H otrzymuje się na wyjściu wzmacniacza, po wyprostowaniu na prostowniku D , napięcie o częstotliwości $f_1 = f_H \pm kf$ lub $f_1 = kf - f_H$, które stanowi częstotliwość podstawową napięcia wyjściowego U_w . Częstotliwość drgań heterodyny f_H , w przypadku wykorzystania różnicy częstotliwości obu składowych napięć, winna być równa $f_H = kf \pm f_1$; ma to miejsce wów-

czas, gdy heterodynowanie jest stosowane w celu obniżenia częstotliwości napięcia wyjściowego U_w w porównaniu z częstotliwością napięcia na wejściu U . O ile heterodynę stosuje się w celu powiększenia częstotliwości, to jest wykorzystuje się sumę częstotliwości obu składowych napięć, obwód oscylacyjny heterodiny winien być nastrojony na częstotliwość $f_H = f_1 - kf$. W obydwu przypadkach istnieje duża różnica pomiędzy częstotliwościami podstawowymi napięć poprzednich i następnych stopni wzmacniacza a częstotliwością heterodiny, przy czym różnicę tę, przez dobór odpowiedniego rzędu harmonicznego napięcia stopnia poprzedniego wzmacniacza (dobór k), można uczynić dowolnie dużą. Wobec tego wyeliminowanie szkodliwych sprzężeń pomiędzy obwodami wzmacniacza a obwodem heterodiny nie przedstawia żadnych trudności.

Fig. 2 przedstawia inny przykład wzmacniacza według wynalazku, różniący się od poprzedniego zastosowaniem innych dodatkowych urządzeń dla odkształcenia krzywej napięcia. A mianowicie z obwodem rezonansowym wyjściowym lampy 1, złożonym z indukcyjności L_2 i pojemności C_2 , sprzężony jest obwód, zawierający jako lampę prostowniczą — duodiode 3, której zadaniem jest odkształcenie krzywej napięcia, występującego między jej anodami i katodą. Dzięki obecności duodiody 3, której punkt pracy ustala się za pomocą opornika R_R i kondensatora C_R , obie połowki napięcia są prostowane i w obwodzie duodiody pojawia się napięcie o podwojonej częstotliwości zasadniczej w sto-

sunku do częstotliwości f napięcia wejściowego U . Obwód rezonansowy L_3, C_3 jest nastrojony na częstotliwość $2f$; w tym obwodzie następuje nakładanie napięcia o częstotliwości $2f$ z napięciem doprowadzonym z heterodiny o częstotliwości $f_H = 2f \pm f_1$ lub $f_H = f_1 - 2f$, jeśli na wyjściu ma być otrzymane napięcie U_w o częstotliwości f_1 . Pozostałe oznaczenia na fig. 2 są analogiczne z oznaczeniami na fig. 1.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Wzmacniacz radiowy z przemianą częstotliwości, znamieny tym, że zawiera obwód oscylacyjny heterodiny, nastrojony na częstotliwość równą sumie lub różnicy częstotliwości napięcia wyjściowego (pośredniej częstotliwości) i jednej z harmonicznego napięcia wejściowego, oraz obwód, sprzężony z obwodem oscylacyjnym heterodiny, z jednym z poprzednich obwodów wzmacniacza i z obwodem wyjściowym, nastrojony na tę samą harmoniczną napięcia wejściowego.

2. Wzmacniacz według zastrz. 1, znamieny tym, że zawiera urządzenia (na przykład lampy katodowe lub prostowniki), odkształcające krzywą napięcia wyjściowego wzmacniacza i umieszczone w jednym z jego obwodów, sprzężonym z obwodem wyjściowym.

Państwowe Zakłady
Tele- i Radjotechniczne
w Warszawie.

