

URZĄD PATENTOWY w WARSZAWIE OPIS PATENTOWY

14034

Nr 29015.

Kl. 21 a⁴, 29/01.

N. V. Philips' Gloeilampenfabrieken, Eindhoven.

Wzmacniacz aperiodyczny, przepuszczający duże pasmo częstotliwości.

Zgłoszono 9 listopada 1936 r.

Udzielono 12 sierpnia 1939 r.

Pierwszeństwo: 11 listopada 1935 r. (Niemcy).

Przedmiotem wynalazku jest wzmacniacz aperiodyczny, przepuszczający szczególnie duży zakres częstotliwości, np. od 20 do $2 \cdot 10^6$ okr./sek. Takie wzmacniacze są stosowane między innymi w urządzeniach telewizyjnych.

Wiadomo, że w zwykłych wzmacniaczach aperiodycznych (wzmacniaczach oporowych) wzmocnienie zmniejsza się przy większych częstotliwościach wskutek nieuniknionej pojemności między anodami a katodami lamp wzmacniających oraz między przewodami, dołączonymi do tych elektrod. W celu uzyskania większego wzmocnienia przy większych częstotliwościach włączano już szeregowo w obwody anodowe lamp wzmacniających cewkę i opornik. Dzięki temu uzyskany był rzeczy-

wiście bardziej płaski przebieg charakterystyki częstotliwości.

We wzmacniaczu według wynalazku zostało uzyskane dalsze ulepszenie dzięki temu, że w obwód anodowy jednej lub kilku lamp wzmacniających, zawierający oporność pozorną, złożoną z cewki, połączonej szeregowo z opornikiem, równolegle do części indukcyjnej lub rzeczywistej oporności pozornej został dołączony kondensator lub układ szeregowy, złożony z cewki i kondensatora.

Fig. 1 i 2 uwidoczniają znane układy wzmacniające, fig. 3, 4 i 5 — kilka przykładów wzmacniaczy według wynalazku.

Na fig. 1 przedstawiono zwykły wzmacniacz oporowy. Drgania wzmacniane są doprowadzane do zacisków *a* i *b*, podczas

gdy drgania wzmacnione są pobierane z zacisków c i d , połączonych z siatką rozrządczą i katodą drugiej (nie przedstawionej na rysunku) lampy wzmacniającej. Przy bardzo małych częstotliwościach drgań wzmacnianych następuje zmniejszenie wzmacnienia wskutek wpływu kondensatora Cg i opornika upływowego Rg . Wpływ ten można pominąć jednak przy większych częstotliwościach. Jeżeli oddziaływanie wsteczne anody jest małe, wówczas w obwodzie anodowym powstaje prąd zmienny $i = S \cdot Vg$, gdzie Vg jest napięciem, przyłożonym między siatkę rozrządczą a katodę, a S — nachyleniem charakterystyki lampy wzmacniającej. Przy większych częstotliwościach napięcie między zaciskami c i d wynosi $S \cdot Vg \cdot Za$, gdzie Za jest opornością pozorną obwodu anodowego. Wzmacnienie wynosi zatem $S \cdot Za$. Dla wzmacniacza według fig. 1 wzmacnienie dla drgań o pulsacji ω wyraża się wzorem:

$$V_{\omega} = \frac{S \cdot R}{\sqrt{1 + \omega^2 Ca^2 R^2}}$$

$$\frac{V_{\omega}}{V_0} = \sqrt{\frac{1 + \omega^2 \frac{L^2}{R^2}}{1 + \omega^2 (Ca R^2 - 2 L Ca) + \omega^4 L^2 Ca^2}} = \sqrt{\frac{1 + p_1 \cdot \omega^2}{1 + q_1 \cdot \omega^2 + q_2 \cdot \omega^4}}$$

Możliwie płaski przebieg charakterystyki częstotliwości wzmacniacza zostanie uzyskany wówczas, gdy $p_1 = q_1$ oraz gdy q_2 będzie możliwie małe. Stwierdzono, że przy tym samym wzmacnieniu został uzyskany bardziej płaski przebieg charakterystyki częstotliwości, niż we wzmacniaczu według fig. 1.

We wzmacniaczach według fig. 3 i 4 równolegle do części oporności pozornej obwodu anodowego, złożonej z cewki L i połączonego z nią szeregowo opornika R , dołączono kondensator C , przy czym we wzmacniaczu według fig. 3 kondensator C

We wzorze tym literą Ca oznaczono pojemność między anodą a katodą lampy wzmacniającej oraz między przewodami, połączonymi z tymi elektrodami. Dla mniejszych częstotliwości wzmacnienie wynosi w przybliżeniu

$$V_0 = S \cdot R.$$

Zatem

$$\frac{V_{\omega}}{V_0} = \frac{1}{\sqrt{1 + \omega^2 Ca^2 R^2}} = \frac{1}{\sqrt{1 + q \omega^2}}$$

W celu uzyskania możliwie płaskiej charakterystyki, współczynnik q należy uczynić możliwie małym, to jest R winno być możliwie małe. Zatem wzmacnienie jest tym mniejsze, im bardziej płaski jest przebieg charakterystyki częstotliwości.

Dla wzmacniacza, przedstawionego na fig. 2, którego obwód anodowy zawiera cewkę L w połączeniu szeregowym z opornikiem R , można napisać wyrażenie następujące:

jest dołączony równolegle do opornika R , podczas gdy we wzmacniaczu według fig. 4 kondensator C jest dołączony równolegle do cewki L . W danym przypadku kondensator C może być przyłączony równolegle także do części opornika R lub do części cewki L .

Dla wzmacniaczy według fig. 3 i 4 stosunek $\frac{V_{\omega}}{V_0}$ przybiera postać:

$$\frac{V_{\omega}}{V_0} = \sqrt{\frac{1 + p_1 \omega^2 + p_2 \omega^4}{1 + q_1 \omega^2 + q_2 \omega^4 + q_3 \omega^6}}$$

Możliwie płaski przebieg charakterystyki częstotliwości będzie uzyskany wówczas, gdy $p_1 = q_1$, $p_2 = q_2$ i gdy q_3 będzie możliwie małe. Przy odpowiednim doborze elementów wzmacniacza daje on znacznie lepsze rezultaty w porównaniu ze wzmacniaczem według fig. 2.

Bardziej jeszcze udoskonalony jest wzmacniacz według fig. 5, w którym równolegle do opornika R jest dołączony układ szeregowy kondensatora C i cewki L' .

W tym przypadku wzór na $\frac{V_\omega}{V_0}$ otrzymuje postać:

$$\frac{V_\omega}{V_0} = \sqrt{\frac{1 + p_1 \omega^2 + p_2 \omega^4 + p_3 \omega^6}{1 + q_1 \omega^2 + q_2 \omega^4 + q_3 \omega^6 + q_4 \omega^8}}$$

Możliwie płaski przebieg charakterystyki zostanie uzyskany wówczas, gdy $p_1 = q_1$, $p_2 = q_2$, $p_3 = q_3$ i q_4 będzie możliwie małe.

Jeżeli we wzmacniaczach według fig. 3, 4 i 5 odstąpić od wspomnianych warunków ($p_1 = q_1$ itd.), wówczas charakterystyka częstotliwości będzie posiadała kilka maksimów lub minimów. Te maksima i minima mogą być wyzyskane w pewnych przypadkach bądź do tego, aby zwiększyć przepuszczane pasmo częstotliwości, bądź też aby uzyskać większe wzmocnienie dla danej częstotliwości.

Jeżeli wzmacniacz według wynalazku

jest zastosowany do telewizji, wówczas obok płaskiego przebiegu charakterystyki częstotliwości żąda się jeszcze, aby przesunięcie fazowe φ , wywołane w obwodach wzmacniacza, było proporcjonalne do częstotliwości drgań wzmacnianych, gdyż w przeciwnym przypadku powstaje zniekształcenie obrazu. We wzmacniaczu trzeba zatem zwracać uwagę, aby stosunek φ/ω pozostawał stały w całym zakresie częstotliwości. We wzmacniaczach według wynalazku można spełnić również i ten warunek w dużym zakresie częstotliwości.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Wzmacniacz aperiodyczny, przepuszczający duże pasmo częstotliwości, w którym obwód anodowy jednej lub kilku lamp wzmacniających zawiera oporność pozorną złożoną z cewki i połączonego z nią szeregowo opornika, znamieny tym, że równolegle do części indukcyjnej lub rzeczywistej tej oporności pozornej jest dołączony kondensator lub układ szeregowy cewki i kondensatora.

2. Wzmacniacz według zastrz. 1, znamieny tym, że elementy jego obwodu anodowego są dobrane tak, iż w równaniu przedstawiającym stosunek wzmocnienia V_ω dla dowolnej pulsacji ω do wzmocnienia V_0 dla częstotliwości zerowej (wzmocnienie dla prądu stałego) i posiadającym postać

$$\frac{V_\omega}{V_0} = \sqrt{\frac{1 + p_1 \cdot \omega^2 + p_2 \cdot \omega^4 + \dots + p_n \cdot \omega^{2n}}{1 + q_1 \cdot \omega^2 + q_2 \cdot \omega^4 + \dots + q_n \cdot \omega^{2n} + q_{n+1} \cdot \omega^{2n+2}}}$$

gdzie współczynniki $p_1, p_2 \dots p_n$ oraz $q_1, q_2 \dots q_{n+1}$ są funkcjami wspomnianych elementów, współczynniki wyrażen tego samego stopnia, znajdujące się w liczniku i mianowniku, są sobie równe ($p_1 = q_1$; $p_2 = q_2$ itd.), natomiast współczynnik wy-

rażenia najwyższego stopnia w mianowniku (q_{n+1}) jest możliwie mały.

N. V. Philips'

Gloeilampenfabrieken.

Zastępca: M. Skrzypkowski,
rzecznik patentowy.

