

Warszawa, 9 września 1933 r.

URZĄD PATENTOWY



H03g 3/00

RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 18281.

Kl. 21 a⁴, 29/03.

N. V. Philips' Gloeilampenfabrieken
(Eindhoven, Niderlandy).

Wzmacniacz elektronowy.

Zgłoszono 9 stycznia 1931 r.

Udzielono 19 kwietnia 1933 r.

Pierwszeństwo: 14 lutego 1930 r. dla zastrz. 1; 26 marca 1930 r. dla zastrz. 2—5 (Niderlandy).

Wynalazek dotyczy wzmacniacza elektronowego i polega na tem, aby wahania napięcia, powstające w obwodzie wyjściowym, uczynić proporcjonalnymi do zmian amplitud napięcia, działającego w obwodzie wejściowym przy wszelkich częstotliwościach. W znanych układach połączeń we wszystkich stopniach wzmocnienia, w których w obwodach wyjściowych używa się oprócz oporów omowych także i inne oporności, wielkość wzmocnienia zależy od częstotliwości.

Według wynalazku stała wielkość wzmocnienia osiąga się zapomocą włączenia w szereg z pozorną opornością wyjściową pewnego oporu omowego, którego punkty, sprzężone z obwodem wejściowym, są dobrane w taki sposób, że napięcia prądu zmiennego, powstające na zaciskach wyj-

ściowej oporności pozornej, są proporcjonalne przy wszelkich częstotliwościach do amplitud napięcia drgań nadchodzących. Oprócz zatem napięć sygnałowych do obwodu wejściowego doprowadza się napięcia, których amplitudy są zależne od wahań napięć, powstających w obwodzie wyjściowym, a mianowicie w taki sposób, że jednakowe wahania napięcia w obwodzie wejściowym będą, niezależnie od częstotliwości, powodowały także jednakowe wahania napięcia w obwodzie wyjściowym.

Jeżeli rozpatrzyć wogóle obwód wzmacniający o sprzężeniu wstecznem, w którym literą R_i jest oznaczony opór wewnętrzny lampy, literą R_u — opór zewnętrzny, literą s nachylenie charakterystyki roboczej, literą g — współczynnik amplifikacji lampy, literą v_a — anodowe napięcie prądu

zmiennego, literą i_a — anodowy prąd zmienny, literą v_{gs} — zmienne napięcie siatkowe, pochodzące od sygnałów i literą v_{gx} zmienne napięcie siatkowe, pochodzące od sprzężenia wstecznego, wtedy można zestawić równanie:

$$V_a \left(\frac{1}{R_u} + \frac{1}{R_i} \right) = S \cdot (V_{gs} + V_{gx}).$$

Jeżeli $s \cdot v_{gx}$ dobrać równe $v_a \cdot \frac{1}{R_u}$, wówczas $v_a \cdot \frac{1}{R_i} = s \cdot v_{gs}$, czyli v_a będzie proporcjonalne do v_{gs} , gdyż $v_a = s \cdot R_i \cdot v_{gs}$, co jest celem wynalazku. Wielkość v_{gx} równa się zatem $\frac{i_a}{s}$, czyli jest proporcjonalna do prądu anodowego.

We wspomnianym układzie przyjęto pod uwagę tylko oporność pozorną obwodu zewnętrznego, bez uwzględnienia pojemności anoda — katoda lampy. Pojemność ta może wywierać bardzo ujemny wpływ zwłaszcza przy większych częstotliwościach.

Wynalazek podaje następnie środek, zapobiegający nierównomierności wzmocnienia, powodowanej tą pojemnością. Części tej pojemności nie można wykorzystać bezpośrednio do celów sprzężenia wstecznego. Dlatego też do obwodu wyjściowego włącza się równolegle do wspomnianej pojemności lampy kondensator dodatkowy, przyczem część jego pojemności, niezależnie od wspomnianego powyżej sprzężenia wstecznego, sprzęga się z obwodem wejściowym lampy. Prądy, płynące poprzez te dwie pojemności, posiadają jednakową fazę. Zapomocą sprzęgania obwodu wejściowego z częścią pojemności kondensatora dodatkowego, znajdującego się w obwodzie wyjściowym, można osiągnąć jakgdyby bezpośrednie sprzężenie z pojemnością anoda — katoda lampy. Ponieważ ogólna pojemność jest większa od po-

jemności, włączonej do obwodu wejściowego, przeto część tej ostatnio wymienionej pojemności, większa od sprzężonej wstecznie części pozostałej oporności pozornej, musi być sprzężona z obwodem wejściowym.

Niektóre postacie wykonania wynalazku są tytułem przykładu uwidocznione na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia układ połączeń stopnia wzmacniacza pośredniego, fig. zaś 2 — postać wykonania układu połączeń, w którym uwzględniono pojemność anoda — katoda lampy.

Fig. 1 przedstawia stopień wzmacniacza pośredniego. Do wyjściowego obwodu elektronowej lampy 1 włączono w szereg ze sprzęgającą opornością pozorną 9 (np. z transformatorem) opór omowy 10. Napięcia, wzbudzone między punktami 11 i 12 tego oporu, są proporcjonalne do prądów, płynących w transformatorze 9. Napięcia te doprowadza się zpowrotem poprzez transformator 13 o przekładni 1 : 1 do siatki lampy elektronowej. Należy przytem zwracać uwagę, aby oporność pozorna transformatora 13 była duża w stosunku do oporu omowego 10, wskutek czego napięcie między punktami 11 i 12 zależy praktycznie tylko od tego oporu omowego, czyli innymi słowy znajduje się w stosunku prostym do i_a . Zapomocą transformatora 13 odwraca się fazę napięcia, zapomocą zaś przestawiania odgałęzienia 11 po oporze można nastawiać wielkość sprzężonego wstecznie napięcia. Następnie także wielkość oporu, włączonego w szereg z wyjściową opornością pozorną, można uczynić niezależną bezpośrednio.

W układzie połączeń, przedstawionym na fig. 2, do obwodu wyjściowego lampy elektronowej 1 włączono oporność pozorną 2, służącą do sprzęgania z następną lampą. Szeregowo z tą opornością jest połączony opór omowy, którego część R_2 jest sprzężona z obwodem wejściowym. Do wewnętrznej pojemności lampy, oznaczonej literą C,

jest przyłączona równolegle pojemność C_u , połączona w szereg z oporami omowymi R_1 i R_2 . Opory te mogą być regulowane. Wskutek prądów anodowych, na tych oporach omowych powstają wahania napięcia, odprowadzane w przeciwnej fazie od transformatora 3 do siatki lampy. Zamiast transformatora 3 można zastosować jakiekolwiek inne odpowiednie urządzenie, np. lampę trójelektrodową 1 z jednym stopniem wzmacnienia.

Z poniżej przytoczonego obliczenia wynika, jakie wartości winny posiadać opory R_1 i R_2 , ażeby wzmacnienie było równomierne.

Jeżeli w przedstawionym układzie połączeń zewnętrzną oporność pozorną łącznie z pojemnością anoda—katoda lampy oznaczyć literą Z_u , część wyjściowej oporności pozornej, służącej do sprzęgania wstecznego z następną lampą — literą R_u .

pozostałe wielkości oznaczyć w sposób, podany wyżej, wówczas:

$$V_a \left(\frac{1}{R_i} + \frac{1}{Z_u} \right) = S \cdot (V_{gs} + V_{gx}). \quad (2)$$

Wielkość Z_u — składa się z oporności pozornej R_u , która może być np. opornością indukcyjną, oraz z pojemnością C_u i C wraz z opornościami rzeczywistymi R_1 i R_2 , które są bardzo nieznaczne w porównaniu do wartości wielkości R_u , C_u i C i dlatego mogą być pominięte.

Czynnik v_{gx} odpowiada sumie napięć, działających na opornościach R_u i C_u , względnie na R_2 i $(R_1 + R_2)$, przyczem zakłada się, że impedancja pierwotnego uzwojenia transformatora jest tak duża, że prądy zmienne, płynące przez to uzwojenie, mogą nie być brane pod uwagę.

Równanie (1) można zatem przekształcić w sposób następujący:

$$V_a \left[\frac{1}{R_i} + \frac{1}{R_u} + j \cdot \omega \cdot (C_u + C) \right] = S \cdot \left[V_{gs} + V_a \cdot j \cdot \omega \cdot C_u \cdot (R_1 + R_2) + V_a \cdot \frac{1}{R_u} \cdot (R_2) \right] \quad (2)$$

przyczem w równaniu tem wyrazy $(v_a \cdot \frac{1}{R_i})$ oraz $(S \cdot v_{gs})$ są niezależne od częstotliwości, natomiast wszystkie inne wyrazy są za-

leżne od częstotliwości. Jeżeli założyć zatem, że $V_a \cdot \frac{1}{R_i} = S \cdot (V_{gs})$, to wynika stąd zależność:

$$V_a \left[\frac{1}{R_u} + j \cdot \omega \cdot (C + C_u) \right] = S \left[V_a j \omega C_u (R_1 + R_2) + V_a \cdot \frac{R_2}{R_u} \right]$$

Jeżeli $\frac{V_a}{R_u} = S \left(\frac{V_a}{R_u} \cdot R_2 \right)$ lub $S \cdot R_2 = 1$, to za-

leżność powyższą można przedstawić w sposób następujący:

$$V_a \cdot j \omega \cdot (C_u + C) = S \cdot V_a \cdot j \omega C_u \cdot (R_1 + R_2) \text{ lub } S \cdot C_u \cdot (R_1 + R_2) = C_u + C.$$

Ponieważ $S R_2 = 1$, przeto będzie: $\frac{R_1}{R_2} = \frac{C}{C_u}$.

Zastrzeżenia patentowe.

Równomierne wzmacnienie na całym zakresie częstotliwości daje się zatem osiągnąć zapomocą takiego doboru wartości R_1 i R_2 , ażeby były spełnione warunki:

$$R_1 : R_2 = C : C_u; \text{ oraz } S R_2 = 1.$$

Najlepiej jest C_u dobrać równe C .

1. Wzmacniacz elektronowy, znamieny tem, że w szereg z wyjściową opornością pozorną jest włączony opór omowy, którego punkty, sprzężone z obwodem wejściowym, są w taki sposób dobrane, iż napięcia prądu zmiennego, powstające na zaciskach wyjściowej oporności pozornej, są

przy wszelkich częstotliwościach proporcjonalne do amplitud napięć drgań, działających w obwodzie wejściowym.

2. Wzmacniacz według zastrz. 1, znamieny tem, że opór, połączony szeregowo z opornością wyjściową, daje się regulować.

3. Wzmacniacz według zastrz. 1, znamieny tem, że z obwodem wyjściowym jest sprzężona tak dobrana część oporu, połączonego szeregowo z impedancją wyjściową, iż na napięcie sygnału nakłada się siła elektromotoryczna o wielkości $\left(-\frac{i_a}{s}\right)$, pochodząca z obwodu wyjściowego.

4. Wzmacniacz według zastrz. 1, 2 lub 3, znamieny tem, że równolegle do pojemności anoda—katoda lampy wzmacniającej jest załączony kondensator dodatkowy, połączony szeregowo z włączonym oporem, przyczem zarówno ten opór, jak i opór, po-

łączony w szereg z wyjściową opornością pozorną, jest sprzężony całkowicie lub częściowo z obwodem wejściowym.

5. Wzmacniacz według zastrz. 4, znamieny tem, że kondensator dodatkowy, połączony szeregowo z oporem, oraz część oporu, połączonego szeregowo z wyjściową opornością pozorną, sprzężona wstecznie z obwodem wejściowym, są przyłączone równolegle do pojemności anoda—katoda lampy, przyczem punkt oporu, połączonego szeregowo z kondensatorem dodatkowym jest połączony z obwodem wejściowym lampy.

N. V. Philips'

Gloeilampenfabrieken.

Zastępca: M. Skrzypkowski,

rzecznik patentowy

Fig. 1.

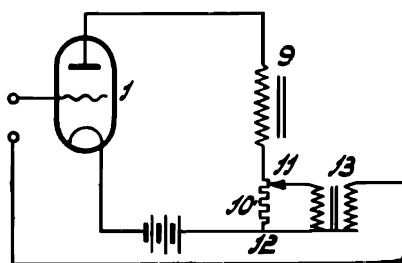


Fig. 2.

