

URZĄD PATENTOWY w WARSZAWIE OPIS PATENTOWY

Nr 30704

Kl. 21 a², 18/05

N. V. Philips' Gloeilampenfabrieken, Eindhoven

403f 1/34

Wzmacniacz z reakcją ujemną

Zgłoszono 24 maja 1938

Udzielono 24 czerwca 1942

Pierwszeństwo: 24 maja 1937 (Niemcy)

Wynalazek dotyczy wzmacniacza zaopatrzonego w celu zmniejszenia zniekształcenia nieliniowego w reakcję ujemną, polegającą na pobieraniu z obwodu anodowego lampy wzmacniającej napięcia i doprowadzaniu go wstecznie, poprzez obwód reakcji, do obwodu siatkowego tej samej lampy wzmacniającej lub lampy poprzedzającej tak, by przesunięcie fazowe między tym napięciem a napięciem doprowadzanym do obwodu siatkowego z wejściowych zacisków wzmacniacza wynosiło 180° lub było bliskie tej wartości. W pewnych jednak określonych okolicznościach

może zamiast reakcji ujemnej wystąpić reakcja dodatnia, która może spowodować kołysanie się wzmacniacza. Wyjaśnia to bliżej fig. 1 i 2. Wzmacniacz V według fig. 1 ma zaciski wejściowe 1, 2, do których doprowadzane jest wzmacniane napięcie e_1 , oraz zaciski wyjściowe 3, 4, między którymi istnieje wzmacnione napięcie e_2 . Za pośrednictwem dzielnika napięcia Z_1, Z_2 pobiera się z obwodu wyjściowego wzmacniacza napięcie $e_k = \beta \cdot e_2$ i doprowadza je przewodami 5, 6 do obwodu wejściowego wzmacniacza. Jeżeli wzmacnienie bez reakcji wynosiłoby μ ,

to wzmocnienie μ' przy reakcji ujemnej wyraża się wzorem

$$\mu' = \frac{e_2}{e_1} = \frac{\mu}{1 + \mu \cdot \beta}.$$

Wielkości μ , μ' , β , a zatem także iloczyn $\mu \cdot \beta$, są to na ogół wielkości zespolone, zależne od częstotliwości, i dają się przedstawić wektorami. Miejscem geometrycznym końca wektora $\mu \cdot \beta$ dla częstotliwości zmieniających się od 0 do ∞ jest pewna krzywa A (fig. 2) o takim przebiegu, że odcięta i rzędna jakiegokolwiek punktu tej krzywej odpowiada rzeczywistej i urojonej składowej wektora $\mu \cdot \beta$. Z powyższego wynika, że sumę $1 + \mu \cdot \beta$ dla danej częstotliwości przedstawia wektor poprowadzony od punktu osi X o odciętej -1 do odpowiedniego punktu krzywej A .

Nyquist (Bell System Technical Journal, styczeń 1932, s. 126 — 147) udowodnił, że wzmacniacz nie kołysze się przy żadnej częstotliwości, jeżeli krzywa A nie otacza na osi X punktu o odciętej -1 . Innymi słowy punkt ten nie może leżeć wewnątrz krzywej A .

Warunek ten może nie być spełniony dla wzmacniacza zawierającego między miejscem pobierania napięcia reakcji ujemnej a miejscem jego wstecznego doprowadzania dwa transformatory, załączone jeden za drugim. Wyjaśnia to fig. 3, na której krzywa B przedstawia w funkcji częstotliwości jako parametru wektorowy stosunek v napięcia wtórnego transformatora do jego napięcia pierwotnego, to znaczy, że odcięta i rzędna odpowiadającego pewnej częstotliwości punktu krzywej B odpowiada rzeczywistej względnie urojonej składowej tego stosunku przy tej częstotliwości.

Transformatory, stosowane we wzmacniaczach, dobiera się tak, aby bezwzględna wartość stosunku v napięć była w przybliżeniu stała w całym przepuszczanym

pasmie wzmacniacza, obejmującym zakres od jakiejś częstotliwości f_1 do częstotliwości f_r , rozproszeniowego rezonansu transformatora, przy której przesunięcie fazowe między napięciem pierwotnym a wtórnym wynosi 90° , a poza którą bezwzględna wartość stosunku v szybko maleje. Innymi słowy dobiera się transformatory tak, by częstotliwość f_r ich rezonansu rozproszeniowego przypadała w pobliżu górnej granicy przepuszczanego pasma wzmacniacza.

Jeżeli wzmacniacz, np. przedstawiony na fig. 4, zawiera w części objętej obwodem reakcji ujemnej jeden za drugim dwa transformatory, dobrane według powyższej zasady mniej więcej na to samo pasmo przepuszczane i mające zatem mniej więcej tę samą częstotliwość rezonansu rozproszeniowego, to całkowite przesunięcie fazowe obydwóch transformatorów wynosi przy tej częstotliwości 180° ; ponieważ zaś częstotliwość ta leży na granicy pasma przepuszczanego, w którym wielkości μ i β mają wartości takie, że $\mu \cdot \beta > 1$, przeto krzywa A (fig. 2) otacza punkt $(-1, 0)$ i wzmacniacz może się kołysać.

Dla zapobieżenia temu zjawisku dobiera się według wynalazku oba transformatory wzmacniacza tak, że częstotliwość rozproszeniowa rezonansu co najwyżej jednego z nich leży w pobliżu górnej granicy przepuszczanego pasma wzmacniacza, częstotliwość zaś rezonansu rozproszeniowego drugiego transformatora jest od niej większa o tyle, że przy częstotliwości, przy której całkowite przesunięcie fazowe obu transformatorów jest bliskie 180° , bezwzględna wartość iloczynu $\mu \cdot \beta$ dzięki zmaleniu stosunku napięcia wtórnego do napięcia pierwotnego tego transformatora, który ma częstotliwość rozproszeniowego rezonansu mniejszą, jest mniejsza od jedności. Odpowiedni punkt krzywej A leży więc na prawo od punktu $(-1, 0)$, krzywa A nie otacza punktu

($-1, 0$) i wzmacniacz nie może się kołysać.

Zastrzeżenie patentowe.

Wzmacniacz z reakcją ujemną, którego obwód reakcji ujemnej zawiera dwa transformatory, z których jeden ma częstotliwość rozproszeniowego rezonansu leżącą w pobliżu górnej granicy przepuszczonego pasma wzmacniacza, znamienny tym, że częstotliwość rozproszeniowego rezonansu drugiego transformatora jest o tyle

większa od częstotliwości rozproszeniowego rezonansu transformatora poprzednio wspomnianego, iż krzywa (A), stanowiąca miejsce geometryczne końca wektora $\mu \cdot \beta$ (μ — stopień wzmocnienia wzmacniacza bez reakcji ujemnej i β — stopień reakcji ujemnej) nie obejmuje punktu ($-1, 0$).

N. V. Philips'
Gloeilampenfabrieken
Zastępca: inż. F. Winnicki
rzecznik patentowy

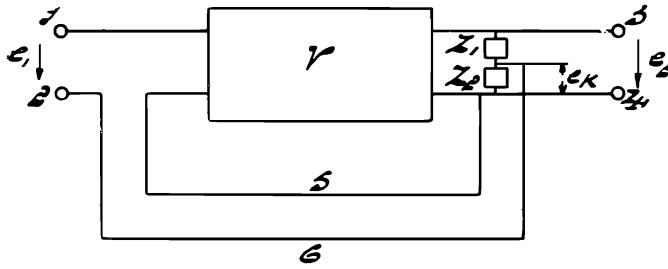


Fig. 1

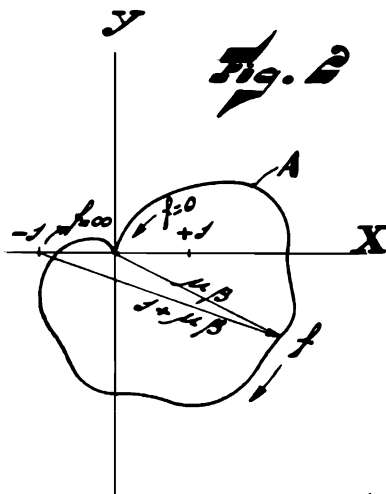


Fig. 2

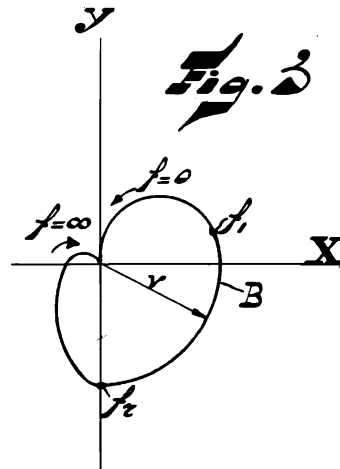


Fig. 3

Fig. 4

