



Patent dodatkowy
do patentu

Zgłoszono: 15.II.1966 (P 112 960)

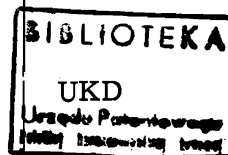
Pierwszeństwo:

Opublikowano: 5. I. 1968

Kl. 21 a², 18/05

MKP H 03 f

1/34



Twórca wynalazku: mgr Zdzisław Krzystek

Właściciel patentu: Akademia Górniczo-Hutnicza (Instytut Techniki Jądrowej), Kraków (Polska)

Wzmacniacz akustyczny z kombinacją dodatniego i ujemnego sprzężenia zwrotnego

1

Przedmiotem wynalazku jest wzmacniacz akustyczny z kombinacją dodatniego i ujemnego sprzężenia zwrotnego, przeznaczony do urządzeń odtwarzających dźwięk klasy „high fidelity” na przykład: adapteru, magnetofonu i radia FM. Kombinacja sprzężonego zwrotnego dodatniego i ujemnego jest znana z artykułu „Combining positiv and negativ feedback” Johna M. Millera Jr. Zasada działania kombinowanego sprzężenia Millera wyjaśnia schemat uwidoczniony na fig. 1, na której **A** przedstawia przedwzmacniacz, **B** — wzmacniacz końcowy, α — sprzężenie zwrotne dodatnie, β — sprzężenie zwrotne ujemne, Σ — układ sumujący. Sprzężenie dodatnie α obejmuje przedwzmacniacz **A**, a sprzężenie ujemne β obejmuje stopień mocy **B** oraz przedwzmacniacz **A**. Z powyższego wynika że:

$$u_3 = A u_2$$

$$u_1 = B u_3$$

$$u_2 = u_1 + \alpha u_3 + \beta u_4$$

a przez wyeliminowanie u_2 i u_3 otrzymuje się:

$$\frac{u_4}{u_2} = \frac{AB}{1 - \alpha A - \beta AB}$$

Sprzężenie dodatnie α dobiera się tak, by wzmacniacz był utrzymywany na progu wzbudzenia

$\alpha A = 1$. Wtedy wzmocnienie $\frac{u_4}{u_1} = -\frac{1}{\beta}$ i nie zależy od zniekształceń stopnia **B**.

2

W układzie rzeczywistym jest ważne, aby stopień **A** miał możliwie małe zniekształcenia nieliniowe wtedy warunek $1 - \alpha A = 0$ może być spełniony z dostateczną dokładnością. Ponadto dla zachowania stabilności wzmacniacza, zakres częstotliwości, w którym działa sprzężenie dodatnie, musi być nakryty zakresem sprzężenia ujemnego, które jest ograniczone własnościami transformatora wyjściowego. Wzmacniacz ze sprzężeniami Millera odznacza się nie tylko znikomym współczynnikiem chrypienia, ale ma także zerową oporność wyjściową. W oryginalnym układzie Millera, gałęzią sprzężenia dodatniego jest dwójnik w postaci szeregowego połączenia kondensatora i opornika, włączony pomiędzy anodę lampy odwracającej fazę a siatkę lampy wejściowej. Wadą tego układu jest konieczność zachowania stałej oporności wyjściowej źródła sterującego.

Tych wad nie ma wzmacniacz akustyczny z kombinacją dodatniego i ujemnego sprzężenia zwrotnego według wynalazku, w którym sprzężenie dodatnie jest uzyskane przez włączenie kondensatora pomiędzy katodę lampy pierwszego stopnia wzmocnienia, a opór roboczy katody lampy drugiego stopnia.

Wzmacniacz według wynalazku jest uwidoczniony w przykładowym rozwiązaniu na rysunku, na którym fig. 2 przedstawia jego schemat.

Wzmacniacz według wynalazku zawiera cztery lampy 1, 2, 3 i 4, które stanowią trzy stopnie

wzmocnienia oraz wyjściowy transformator 5, przy czym napięcie sprzężenia ujemnego z transformatora 5 jest doprowadzone poprzez opór 6 do katody lampy 1. Opór katodowy lampy 2, odwracającej fazę stanowią oporniki 7 i 8. Pomiedzy 5 katodę lampy 1 a odczep między opornikami 7 i 8 jest włączony kondensator 9, w wyniku czego otrzymuje się dodatnie sprzężenie zwrotne wzmacniacza, utrzymujące go na progu wzbudzenia. Opór 10 jest oporem katodowym lampy 1 a opory 11 i 12 są oporami anodowymi lamp 1 i 2. Lampy 3 i 4 10 połączone poprzez kondensatory 13 i 14 z lampą 2, pracującą w układzie przeciwsobnym w klasie B, przy czym napięcia z tych lamp są podawane na transformator 5 i przekazywane do układu głośnikowego 15. Wzmacniacz według wynalazku jest sterowany poprzez korektor 16 barwy dźwięku. Elektrolityczny kondensator 17 i opór 18 wygładzają napięcie, zasilające wzmacniacz napięciowy, a kondensatory 19 i 20 stanowią znane zabezpieczenie 20 wyjściowego transformatora 5. Napięcia ujemne poprzez opory 21 i 22 ustalają punkt pracy lamp 3 i 4.

Celem dodatkowego zabezpieczenia wzmacniacza przed drganiami naddźwiękowymi można zwiększyć pojemność lamp 1 i 2 dodatkowym kondensatorem 23.

Stabilność wzmacniacza zapewnia pokrycie zakresem częstotliwości działania sprzężenia ujemnego, które jest ograniczone własnościami transformatora 5, zakresu działania sprzężenia dodatniego. Dzięki zastosowaniu sprzężenia dodatniego realizowanego przez kompensujący fazy kondensator 9, wzmacniacz jest zabezpieczony przed drganiami poddźwiękowymi.

Wzmacniacz według wynalazku odznacza się małymi zniekształceniami wynoszącymi poniżej 1%, prostotą konstrukcji oraz dużą stabilnością. Ponadto wzmacniacz może być poprzedzony układem korekcyjnym barwy dźwięku lub natężenia, podającym napięcie na siatkę lampy wejściowej wzmacniacza.

Zastrzeżenie patentowe

Wzmacniacz akustyczny z kombinacją dodatniego i ujemnego sprzężenia zwrotnego, w którym sprzężenie ujemne obejmuje stopnie wzmocnienia napięciowego i symetryczny stopień mocy a sprzężenie dodatnie obejmuje stopnie wzmocnienia napięciowego **znamienny tym**, że sprzężenie dodatnie jest uzyskane przez włączenie kondensatora (9) pomiędzy katodę lampy (1) a odczep z oporników (7) i (8) katody lampy (2).

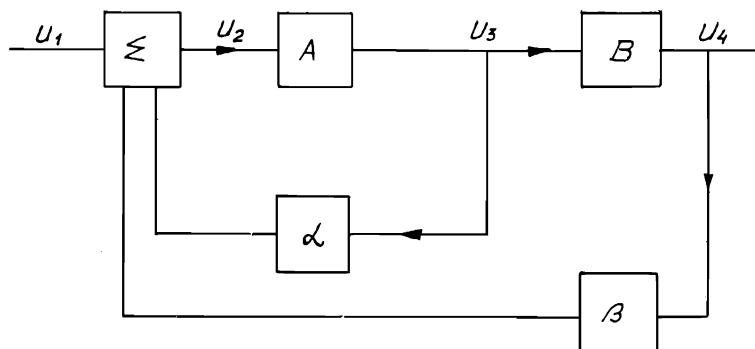


Fig. 1.

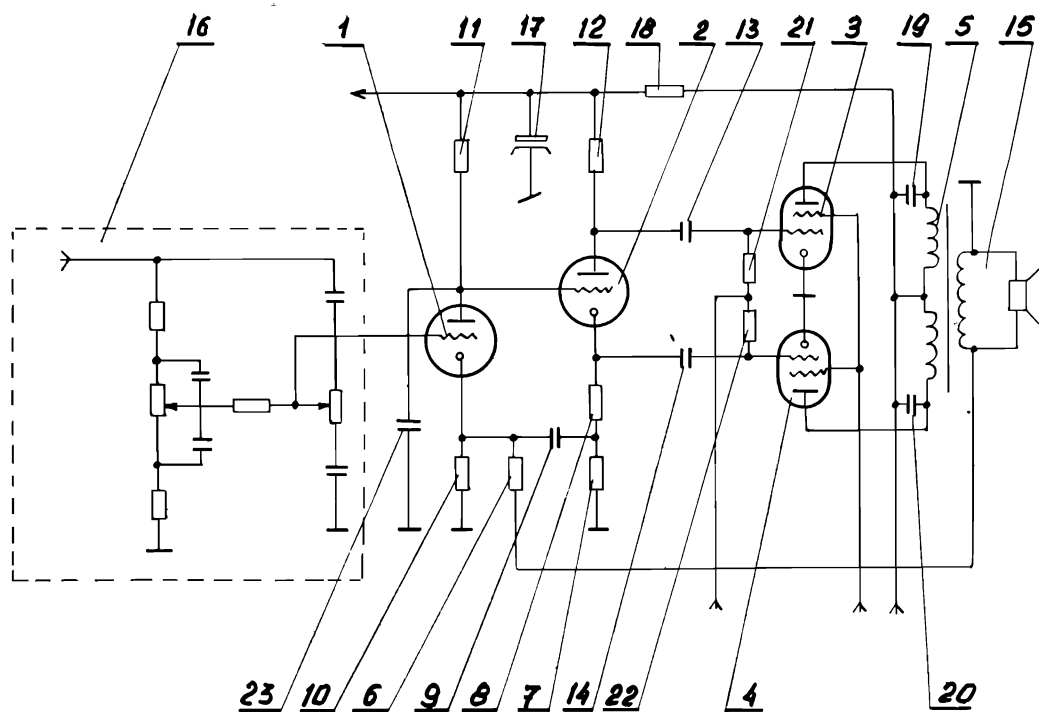


Fig. 2.