



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

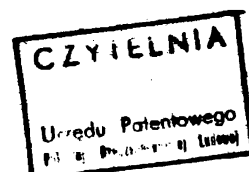
Zgłoszono: 10. 03. 79 (P. 214062)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 17. 11. 80

Opis patentowy opublikowano: 30. 11. 1984

Int. Cl.⁸ H03G 3/20
H03H 7/24



Twórca wynalazku: Michał Białko

Uprawniony z patentu: Politechnika Gdańska, Gdańsk (Polska)

**Układ wzmacniacza tłumika o transmitancji sterowanej cyfrowo
z dużą rozdzielczością**

1

Przedmiotem wynalazku jest układ wzmacniacza/tłumika o transmitancji sterowanej cyfrowo z dużą rozdzielczością zmian transmitancji. Układ ten może być zastosowany w kanałach analogowych skomputowizowanych systemów pomiarowych, w których wymagane są dokładnie określone wzmocnienia lub tłumienia o różnych wartościach, w filtrach aktywnych RC przestrajalnych cyfrowo oraz innych rozwiązaniach, w których wymagane są wzmocnienia lub tłumienia o różnych wartościach uzyskiwanych bez połączeń mechanicznych.

W znanych dotychczas układach wzmacniaczy lub układach tłumików sterowanych cyfrowo stosowane były wzmacniacze operacyjne z jednym układem drabinki rezystancyjnej typu „R-2R”, co nie zapewniało dużej rozdzielczości zmian wzmocnienia i pozwalało na realizację w jednym układzie albo wzmacniacza albo tłumika, w zależności od sposobu połączenia przełączanej drabinki „R-2R” ze wzmacniaczem operacyjnym.

W przypadku włączenia drabinki „R-2R” w obwodzie sprzężenia zwrotnego wzmacniacza operacyjnego, uzyskiwano sterowany cyfrowo wzmacniacz o małej rozdzielczości zmian wzmocnienia, a w przypadku włączenia drabinki „R-2R” w obwodzie wejściowym wzmacniacza operacyjnego uzyskiwano sterowany cyfrowo tłumik.

Niedogodnością znanych układów jest niemożność uzyskania wzmocnienia i tłumienia w jednym układzie oraz mała rozdzielczość zmian wzmocnienia.

Istota rozwiązania według wynalazku polega na odpowiednim połączeniu wzmacniacza operacyjnego i dwóch przełączanych drabinek rezystancyjnych typu „R-2R”, typowych dla multiplikatywnych przetworników cyfrowo-analogowych, przy czym jedna drabinka „R-2R” jest włączona w obwód wejściowy a druga — w obwód sprzężenia zwrotnego wzmacniacza operacyjnego.

5 Zaletą układu według wynalazku jest możliwość uzyskania wzmocnienia i tłumienia w jednym układzie oraz możliwość uzyskania tłumienia lub wzmocnienia układu o dużej rozdzielczości zmian.

10 Przedmiot wynalazku jest pokazany w przykładzie wykonania na rysunku, na którym przedstawiono schemat ideowy układu wzmacniacza/tłumika o transmitancji sterowanej cyfrowo z dużą rozdzielczością. Układ ten składa się ze wzmacniacza operacyjnego WO i dwóch układów drabinek rezystancyjnych R₁ i R₂ typu „R-2R”, typowych dla multiplikatywnych przetworników cyfrowo-analogowych, przełączanych elektronicznie za pomocą n-bitowego cyfrowego słowa sterującego. Wejście układu stanowi zacisk V_{ri} wejściowej drabinki rezystancyjnej R₁, szyna 1₁, do której przyłączane są rezystory 2R tej drabinki przy wysterowaniu jednokami logicznymi słowa cyfrowego N₁ dołączona jest do wejścia odwracającego wzmacniacza operacyjnego WO, a szyna 2₁, do której przyłączane są rezystory 2R drabinki wejściowej R₁ w przypadku istnienia zer logicznych w słowie N₁ dołączona jest do masy układu.

20 Zacisk V_{ro} drabinki rezystancyjnej R₂ dołączony

jest do wyjścia wzmacniacza operacyjnego **WO**, szyna 1_0 , do której przyłączane są rezystory $2R$ drabinki rezystancyjnej R_0 przyysterowaniu jednokami logicznymi słowa cyfrowego N_0 dołączona jest również do wejścia odwracającego wzmacniacza operacyjnego **WO**, a szyna 2_0 , do której przyłączane są rezystory $2R$ drabinki rezystancyjnej R_0 w przypadku występowania zer logicznych w słowie N_0 dołączona jest również do masy układu.

Wejście nieodwracające wzmacniacza operacyjnego **WO** dołączone jest przez rezystor R_m o wartości R lub bezpośrednio do masy układu. Wyjściem układu jest wyjście wzmacniacza operacyjnego **WO**.

Wejścia cyfrowe obu drabinek rezystancyjnych są używane do sterowania cyfrowego transmitancji układu wzmacniacza/tłumika. Transmitancja napięciowa T określona wzorem $T = V_0/V_1 = -\frac{N_1}{N_0}$ gdzie N_1 i N_0 są słowami sterującymi w postaci liczb biarnych odpowiednio dla drabinki rezystancyjnej R_1 w obwodzie wejściowym i drabinki rezystancyjnej R_0 w obwodzie sprzężenia zwrotnego wzmacniacza operacyjnego **WO**. Stąd widać, że transmitancja układu jest stosunkiem dwóch dowolnych liczb binarnych, odpowiadających możliwościom obu drabinek R_1 i R_0 , co zapewnia możliwość uzyskania tłumienia lub wzmocnienia układu o dużej rozdzielczości zmian.

Przykładowo, w znanych rozwiązaniach wzmacniaczy sterowanych cyfrowo najmniejsza rozdzielczość wynosi 100%, a dla układu będącego wynalazkiem wynosi 0,1% dla 10-cio bitowego słowa N_1 i 0,025% dla 12-to bitowego słowa N_1 .

Zastrzeżenie patentowe

Układ wzmacniacza/tłumika o transmitancji sterowanej cyfrowo z dużą rozdzielczością, zawierający wzmacniacz operacyjny oraz drabinki rezystancyjne typu „R-2R”, **znamienny tym**, że pierwsza drabinka rezystancyjna (R_1) włączona jest w obwodzie wejściowym wzmacniacza operacyjnego (**WO**), a druga drabinka rezystancyjna (R_0) włączona jest w obwodzie sprzężenia zwrotnego tego wzmacniacza, przy czym zacisk (V_{r1}) pierwszej drabinki rezystancyjnej (R_1) stanowi wejście układu, zacisk (V_{r0}) drugiej drabinki rezystancyjnej (R_0) połączony z wyjściem wzmacniacza operacyjnego (**WO**) stanowi wyjście układu, natomiast szyna (1_1) drabinki rezystancyjnej (R_1) i szyna (1_0) drabinki rezystancyjnej (R_0) dołączone są do wejścia odwracającego wzmacniacza operacyjnego (**WO**), a szyna (2_1) drabinki rezystancyjnej (R_1) i szyna (2_0) drabinki rezystancyjnej (R_0) dołączone są do masy układu.

