



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

MKP H03h 7/14

Zgłoszono: 01.07.74 (P. 172 367)

Pierwszeństwo: _____

Int. Cl.² H03H 7/14

Zgłoszenie ogłoszono: 31.01.76

Opis patentowy opublikowano: 15.12.1977

Twórcy wynalazku: Tadeusz Domański, Wiesław Kalita

Uprawniony z patentu: Politechnika Warszawska, Warszawa (Polska)

**Aktywny filtr małej częstotliwości,
zwłaszcza dla urządzeń nadawczych z modulacją fazy**

1

Przedmiotem wynalazku jest aktywny filtr małej częstotliwości, zwłaszcza dla urządzeń nadawczych z modulacją fazy, wymagających płaskiego przebiegu charakterystyki wzmacniacza modulatora w zakresie 300 Hz—3 kHz.

Znane są aktywne filtry małej częstotliwości zbudowane w oparciu o konwertory ujemnej impedancji, budowane przy użyciu co najmniej dwóch ogniw konwertorowych o dobranych względem siebie współczynnikach dobroci skutecznej, przy czym każde ogniwo takiego filtru składa się z elementu aktywnego, czyli konwertora impedancji ujemnej, wykonanego przy użyciu pary tranzystorów komplementarnych, oraz z elementów biernych RC. Układ takiego filtru aktywnego wymaga ponadto zastosowania trzech układów wtórników emiterowych — jednego na wejściu układu, drugiego jako połączenia między poszczególnymi ogniwami filtru, w celu uniezależnienia się od zjawiska bocznikowania się odpowiednich oporności obu ogniw, oraz trzeciego na wyjściu filtru.

W układach tych, dla uzyskania żądanej charakterystyki przenoszenia układu filtru aktywnego, konieczne jest zastosowanie dwóch par tranzystorów komplementarnych, pracujących w układach konwertorów impedancji ujemnej poszczególnych ogniw jak również dwóch tranzystorów pracujących w układach wtórników.

Istota wynalazku polega na wyposażeniu układu filtru aktywnego w jedno aktywne ogniwo filtru

2

o charakterystyce typu oscylacyjnego i dobroci skutecznej większej od 5, zawierającej konwertor impedancji ujemnej, którego wejście i wyjście jest połączone z obwodami rezystancyjno-pojemnościowymi RC a wyjście ogniwa jest połączone w szeregu z trzema kolejnymi filtrami dolnoprzepustowymi RC o stałej czasu odpowiadającej częstotliwości

granicznej filtru fg według zależności $RC = \frac{1}{2\pi f_g}$.

Filtr małej częstotliwości według wynalazku charakteryzuje się poprawą niezawodności, prostotą budowy, znaczną miniaturyzacją oraz zmniejszonym poborem prądu, co czyni go szczególnie przydatnym do wykonania techniką mikromodułów hybridowych.

Wynalazek został uwidoczniony w przykładzie wykonania na rysunku przedstawiającym schemat ideowo-blokowy aktywnego filtru małej częstotliwości.

Filtr małej częstotliwości według wynalazku posiada wyłącznie jedno ogniwo aktywne 3 w postaci konwertora impedancji ujemnej 2. Na wejście konwertora impedancji ujemnej 2 jest załączony obwód rezystorowo-pojemnościowy równoległy, zawierający rezystor R_2 i kondensator C_2 . Na wyjście konwertora impedancji ujemnej jest załączony obwód równoległy rezystorowo-pojemnościowy, zawierający rezystor R_1 i kondensator C_1 . Wyjście ogniwa aktywnego 3 jest połączone szeregowo z trze-

ma ogniwami filtru pasywnego dolnoprzepustowego RC. Na wejściu układu znajduje się układ wtórnikowy 1, którego zadaniem jest określenie warunków przenoszenia układu konwertora impedancji ujemnej 2. Konwertyor impedancji ujemnej jest czwórnikiem aktywnym przetwarzającym impedancję obciążenia w impedancję odwrotnego znaku widzianą od strony zacisków wejściowych. Konwertyor impedancji ujemnej 2 wraz z załączonymi na wejście biernym obwodem rezystorowo-pojemnościowym zawierającym rezystor R_2 i kondensator C_2 oraz z załączonym na wyjście biernym obwodem rezystorowo-pojemnościowym, zawierającym rezystor R_1 i kondensator C_1 , stanowi ogniwo aktywne 3 filtru, pozwalające realizować funkcję przenoszenia drugiego rzędu o charakterystyce typu oscylacyjnego i dobroci skutecznej ≥ 5 .

Sygnał doprowadzony na wejście wtórnikowy 1 i przekazany dalej do konwertora impedancji ujemnej 2 doznaje w obszarze częstotliwości określonych wartościami elementów R_1 , C_1 i R_2 , C_2 , wejściowych i wyjściowych obwodów rezystorowo-pojemnościowych, wzmocnienia większego od 1, co powoduje powstanie wierzchołka charakterystyki przenoszenia w tym zakresie częstotliwości. Przejście sygnału przez trzy kolejne ogniwa filtru dolno-przepustowego RC o stałej czasu odpowiadającej częstotliwości granicznej fg filtru według zależności

$$RC = \frac{1}{2\pi fg}, \text{ kompensujące charakter oscylacyjny}$$

ogniwa aktywnego 3, daje na wyjściu wyrównaną charakterystykę przenoszenia tak, że nierównomierności nie przekraczają 51 dB w obszarze 300—3000 Hz a spadek wzmocnienia jest ≥ 21 dB na oktawę dla częstotliwości powyżej 3,6 kHz.

Zastrzeżenie patentowe

Układ aktywnego filtru małej częstotliwości, zwłaszcza dla urządzeń nadawczych z modulacją fazy, zawierający konwertyor impedancji ujemnej, którego wejście jest połączone z wtórnikiem emiterowym, **znamienny tym**, że posiada jedno ogniwo filtru aktywnego (3) o charakterystyce typu oscylacyjnego i dobroci skutecznej ≥ 5 , które stanowi konwertyor impedancji ujemnej (2), połączony na wejściu z obwodem rezystorowo-pojemnościowym (R_2), (C_2) a którego wyjście jest połączone z obwodem rezystorowo-pojemnościowym (R_1), (C_1), przy czym wyjście ogniwa aktywnego filtru (3) jest połączone w szereg z trzema kolejnymi kompensacyjnymi filtrami dolno-przepustowymi (RC) o stałej czasu odpowiadającej częstotliwości gra-

$$\text{nicznej filtru fg według zależności } RC = \frac{1}{2\pi fg}.$$

