



Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 04.VIII.1970 (P 142 510)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 15.X.1972

Kl. 21e,19/10

MKP G01r 19/10

CZYTELNICIA

UKD
Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej

Współtwórcy wynalazku: Władysław Adamski, Krzysztof Grabowski,
Tomasz Iwaszkiewicz, Jan Jakubowski, Zdzisław Duh-Imbor, Wojciech Jerzy Wójciak

Właściciel patentu: Politechnika Gdańska, Gdańsk (Polska)

Miernik ilorazu napięć lub mocy

1

Przedmiotem wynalazku jest miernik ilorazu napięć lub mocy, który może być wykorzystany w elektronice i automatyce, przy pomiarach i automatycznej regulacji wzmocnienia lub tłumienia czwórników, przy pomiarach współczynnika szumów czwórników aktywnych, pomiarach współczynnika fali stojącej w torach teletransmisyjnych itp.

Znane dotychczas układy do pomiaru ilorazu napięć zawierały jako podstawowe części składowe elektroniczne układy liczące w szczególności mnożące, sumujące, odejmujące i całkujące względnie układy impulsowe. Przykładowo jedno ze znanych rozwiązań składa się z układu mnożącego, wzmacniacza różnicowego oraz wzmacniacza napięciowego. Na wejście układu mnożącego podaje się napięcie dzielnika i napięcie wyjściowe miernika a otrzymany iloczyn odejmuje się od napięcia dzielnej we wzmacniaczu różnicowym. Otrzymałą różnicę po wzmocnieniu we wzmacniaczu napięciowym podaje się na wyjście miernika. Przy odpowiednio dużym wzmocnieniu wzmacniacza napięciowego sygnał wyjściowy jest proporcjonalny do ilorazu napięć.

Ujemną cechą znanych układów do pomiaru ilorazu napięć jest mała dokładność i mała czułość, która uniemożliwia zastosowanie ich do wielu precyzyjnych pomiarów radiotechnicznych, szczególnie jeżeli odczyt wielkości mierzonej jest dokonywany za pomocą urządzeń cyfrowych.

Znany jest również miernik ilorazu napięć za-

2

wierający przesuwnik fazowy przesuwający fazę napięcia dzielnej względem napięcia dzielnika, o określony kąt α połączony z układem sumującym. Wyjście układu sumującego dołączone jest poprzez ogranicznik amplitudy do jednego wejścia układu fazoczułego, który jest połączony z miernikiem prądu lub napięcia. Drugie wejście układu fazoczułego połączony jest poprzez ogranicznik amplitudy, przesuwnik fazowy z wejściem układu sumującego dla napięcia dzielnika. Suma napięć uzyskana na wejściu układu sumującego przesunięta jest w fazie o kąt ϕ będący miarą ilorazu napięć dzielnej i dzielnika. Układ fazoczuły przekształca zmiany kąta na zmiany wartości napięcia bądź prądu stałego.

Niedogodnością tego rozwiązania jest konieczność utrzymania dokładnego i stałego przesunięcia fazowego jednego z mierzonych napięć, co jest szczególnie trudne w przypadku zmiany częstotliwości tych napięć. Ponadto układ fazoczuły zamieniający kąt przesunięcia fazowego na napięcie stałe obarcza wynik pomiaru dużym błędem, ponieważ zależność kąta fazowego od wartości ilorazu napięć jest liniowa dla wartości ilorazu bliskich jedności.

Celem wynalazku jest skonstruowanie miernika ilorazu napięć lub mocy, eliminującego wymienione wyżej niedogodności.

Cel ten został osiągnięty przez zastosowanie w każdym z dwóch torów wzmacniacza operacyjnego o dużej oporności wejściowej, połączonego

poprzez wzmacniacz operacyjny o wąskim paśmie przenoszenia wokół częstotliwości sygnału z liniowym detektorem szczytowym, zbudowanym ze wzmacniaczy operacyjnych. Wyjścia obu torów dołączone są do dwóch wejść impulsowego układu dzielącego, który jest połączony z miernikiem wychyłowym lub poprzez blok funkcyjny z miernikiem o odczycie cyfrowym. Ponadto w jednym z torów do wyjścia wzmacniacza operacyjnego o dużej oporności wejściowej dołączony jest wzmacniacz operacyjny o dużej stałości wzmocnienia, połączony szeregowo ze wskaźnikiem wychyłowym.

Korzyści techniczne wynikające ze stosowania wynalazku polegają na możliwości automatycznego pomiaru ilorazu napięć lub mocy z dużą dokładnością. Zaletą miernika jest również możliwość współpracy z różnymi układami wejściowymi typu detektorów lub mieszaczy częstotliwości, które umożliwiają pomiar ilorazu sygnałów o dowolnej częstotliwości i kształcie obwiedni oraz możliwość zastosowania go do pomiaru bardzo małych sygnałów, co ma szczególne znaczenie przy pomiarach własności elementów i układów półprzewodnikowych, przeznaczonych do pracy z małymi sygnałami.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku, który przedstawia schemat blokowy miernika ilorazu napięć lub mocy.

W mierniku przedstawionym na rysunku można wyróżnić dwa tory, z których każdy zawiera wzmacniacz 1 o niskim poziomie szumów własnych, połączony poprzez wzmacniacz operacyjny 2 o wąskim paśmie przenoszenia wokół częstotliwości sygnału z liniowym detektorem szczytowym 3, zbudowanym ze wzmacniaczy operacyjnych. Wzmacniacz 1 charakteryzuje się dużą stałością wzmocnienia i dużą liniowością, natomiast liniowy wzmacniacz operacyjny 2, służący do eliminacji zbędnych szumów oraz ustalenia odpowiedniego wzmocnienia posiada dużą stałość wzmocnienia oraz możliwość skokowej regulacji wzmocnienia użytkowego.

Do wejść obu torów doprowadza się odpowiednie napięcie U_1 i U_2 , które poprzez wzmacniacz 1 o niskim poziomie szumów własnych i wzmacniacz operacyjny 2 o wąskim paśmie przenoszenia wokół częstotliwości sygnału są podawane na liniowe de-

tektory szczytowe 3, zamieniające napięcie zmienne na napięcie stałe z bardzo dużą dokładnością. Następnie napięcie stałe podaje się na wejścia impulsowego układu dzielącego 4, na wejściu którego otrzymuje się sygnał proporcjonalny do ilorazu napięć U_1 i U_2 . Wartość ilorazu napięć można odczytać na odpowiednio wyskalowanym mierniku wychyłowym 5, dołączonym do wyjścia impulsowego układu dzielącego 4. Sygnał wyjściowy układu dzielącego 4 można również podać poprzez blok funkcyjny 6 na miernik o odczycie cyfrowym 7.

Zastosowanie odpowiedniego bloku funkcyjnego 6 realizującego funkcję $U_{wyj} = f(U_{wej})$ pozwala wyrazić wynik pomiaru w skalach różnych od liniowej, np. w postaci logarytmu, ilorazu itp. Dodatkowo napięcie wyjściowe wzmacniacza 1 jednego z torów jest podawane na wzmacniacz operacyjny o dużej stałości wzmocnienia i liniowej charakterystyce na detektor 9, a następnie na wskaźnik wychyłowy 10, który umożliwia odczyt wielkości jednego z sygnałów pomiarowych w celu ustalenia jej w granicach odpowiednich dla badanego układu.

W przypadku podania na dwa wejścia układu według wynalazku, napięć proporcjonalnych do mocy, układ stanowi precyzyjny, bezpośredni miernik ilorazu mocy.

Zastrzeżenie patentowe

Miernik ilorazu napięć lub mocy, zawierający impulsowy układ dzielący połączony z miernikiem wychyłowym, **znamienny tym**, że posiada w każdym z dwóch torów szeregowo połączony wzmacniacz (1) o niskim poziomie szumów własnych, wzmacniacz operacyjny (2) o wąskim paśmie przenoszenia wokół częstotliwości sygnału oraz liniowy detektor szczytowy (3), zbudowany ze wzmacniaczy operacyjnych, przy czym wyjścia obu torów dołączone są do dwóch wejść impulsowego układu dzielącego (4), który jest połączony z miernikiem wychyłowym (5), lub poprzez blok funkcyjny (6) z miernikiem o odczycie cyfrowym (7), a dodatkowo do wyjścia wzmacniacza operacyjnego (1) jednego z torów dołączony jest wzmacniacz (8) o dużej stałości wzmocnienia, połączony szeregowo z detektorem (9) i wskaźnikiem wychyłowym (10).

