



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

57168

Patent dodatkowy
do patentu

Zgłoszono: 06.VII.1966 (P 115 474)

Pierwszeństwo:

Opublikowano: 31.III.1969

Kl. 21 e, 36/02

21e 19/12

MKP G 01 r

19/12

CZYTELNIA

UKD

Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej

Twórca wynalazku: dr inż. Tadeusz Szweda

Właściciel patentu: Zakłady Pomiarowo Badawcze Energetyki „Energopomiar”, Gliwice (Polska)

Elektroniczny układ mnożący dla okresowo zmiennych napięć

1

Przedmiotem wynalazku jest elektroniczny, a w szczególności tranzystorowy układ mnożący, dokonujący operacji mnożenia dwóch par okresowo zmiennych sygnałów i sumujący iloczyny uzyskane z pomnożenia każdej z par sygnałów wejściowych przez siebie. Układ działa na zasadzie uśredniania ciągu impulsów prostokątnych, modulowanych równocześnie w szerokości i amplitudzie, wartościami chwilowymi dwóch mnożonych przez siebie przebiegów napięciowych.

W praktyce, a zwłaszcza w miernictwie, kontroli przemysłowej i teledetekcji, często potrzebne jest uzyskiwanie w sposób ciągły sygnału stałoprądowego lub stałoprądowego, proporcjonalnego do sumy iloczynów dwóch par napięć sinusoidalnie zmiennych. Przykładem może być pomiar mocy elektrycznej w układzie Arona. Znane są w praktyce i używane przetworniki iloczynu dwóch okresowo zmiennych sygnałów napięciowych na napięcie stałe, działające na zasadzie uśredniania ciągu modulowanych równocześnie w szerokości (czasie trwania) i amplitudzie prostokątnych impulsów elektrycznych.

W celu otrzymania sumy iloczynów dwóch par okresowo zmiennych napięć, stosuje się dwa identyczne przetworniki i odpowiedni układ sumujący sygnały wyjściowe tych przetworników. Jedną z wad takiego układu, powstałego z połączenia dwóch przetworników jest występowanie uchybu będącego sumą uchybów przetwarzania każdego

2

z obu przetworników. Inną wadą takiego rozwiązania stanowi zależność uchybu sygnału wyjściowego od kątów przesunięcia fazowego każdej z par sygnałów wejściowych.

5 Celem wynalazku jest uzyskanie układu wykonującego operację mnożenia na dwóch parach okresowo zmiennych sygnałów wejściowych oraz sumowanie obu otrzymanych iloczynów z uchybem nie większym niż uchyb jakim obciążony jest w tymże układzie wynik operacji mnożenia dokonanej na dwóch tylko sygnałach wejściowych.

10 Zadanie według wynalazku zostało rozwiązane przez zastosowanie metody rozdziału czasowego w procesie obróbki każdej z obu par sygnałów wejściowych. Zadanie zrealizowane zostało w ten sposób, że w układzie składającym się ze znanych, połączonych z sobą układów: generatora taktu kwantowania, obwodźbudnego generatora napięcia piłokształtnego, dwóch komparatorów, klucza tranzystorowego i filtra uśredniającego, wyjścia obu komparatorów połączone są z odpowiednimi wejściami klucza tranzystorowego poprzez przełącznik elektroniczny, składający się z dwóch funkcyjnych

15 20 25 30 Zaletą układu według wynalazku jest, że w przeciwieństwie do znanych układów tego typu, uchyb wypadkowy mnożenia dwóch par sygnałów wejściowych i sumowania obu iloczynów nie jest większy, niż uchyb uzyskiwany w przypadku mnożenia tylko dwóch sygnałów wejściowych. Inną

zaletę układu według wynalazku stanowi stałość uchybu przetwarzania, przy dowolnie dużych zmianach kąta przesunięcia fazowego pomiędzy napięciami każdej z par sygnałów wejściowych układu.

Układ mnożący według wynalazku jest przedstawiony schematycznie na rysunku, w przykładowym wykonaniu jako miernik mocy elektrycznej w układzie Arona.

Układ zawiera samowzbudny generator impulsów prostokątnych 9, obcowzbudny generator napięcia piłokształtnego 5, dwa identyczne komparatory 3 i 4, dwa przesuwniki fazowe 1 i 2, cztery funktry mnożenia logicznego: 6, 7, 12 i 13, jeden funktr dodawania logicznego 8, dwa przerzutniki bistabilne 10 i 11, klucz tranzystorowy 14, filtr uśredniający 15 i dwa transformatory napięciowe 16 i 17.

Napięcie periodycznie zmienne U_1 i U_2 są podawane poprzez proste przesuwniki fazowe 1 i 2 typu RC na komparatory 3 i 4, porównujące chwilowe wartości napięć U_1 i U_2 z napięciem piłokształtnym, wytwarzanym przez generator 5. Na wyjściach komparatorów 3 i 4 uzyskuje się w efekcie procesu porównania impulsy prostokątne, modulowane w szerokości wartościami chwilowymi napięć U_1 i U_2 . Obcowzbudny generator 5 jest periodycznie pobudzany impulsami prostokątnymi, wytwarzanymi przez generator samowzbudny taktu kwantowania 9.

Zadaniem przesuwników fazowych 1 i 2 jest skompensowanie uchybów kątowych, powstających w wyniku spadków napięcia na indukcyjnościach rozproszenia transformatorów 16 i 17. Wyjścia z komparatorów 3 i 4 są włączone na wejścia funktrów mnożenia logicznego 6 i 7, na których drugie wejścia są podane przesunięte wzajemnie o 180° impulsy prostokątne o częstotliwości powtórzenia dwukrotnie niższej niż częstotliwość taktu kwantowania, które to impulsy są uzyskiwane z obu wyjść przerzutnika bistabilnego 10.

Dzięki zastosowaniu funktrów 6 i 7, bistabilny przerzutnik 11 jest pobudzany z wyjścia funktra 8 dodawania logicznego naprzemian raz sygnałem wyjściowym komparatora 3, drugi raz zaś sygnałem wyjściowym komparatora 4. W wyniku tego,

na wyjściu przerzutnika bistabilnego 11 pojawiają się impulsy prostokątne, których szerokość jest proporcjonalna naprzemian raz do wartości chwilowej napięcia U_1 , drugi raz zaś do wartości chwilowej napięcia U_2 .

Impulsy te następnie są podawane na wejścia funktrów mnożenia logicznego 12 i 13, na których drugie wejścia wchodzi impulsy z przerzutnika bistabilnego 10. Dzięki zastosowaniu takiego układu połączeń, klucz tranzystorowy 14 dokonuje naprzemian co drugi takt kwantowania modulacji amplitudy zmodulowanych już w szerokości impulsów prostokątnych, odpowiednio raz wartościami quasi-chwilowymi napięcia U'_1 , drugi raz zaś wartościami quasi-chwilowymi napięcia U'_2 . Z wyjścia klucza 14 impulsy, których powierzchnie są proporcjonalne odpowiednio raz do iloczynu wartości chwilowych napięć U_1 i U'_1 , drugi raz zaś do iloczynu wartości chwilowych U_2 i U'_2 są podawane na filtr uśredniający 15.

Filtr ten zamienia wyżej wspomniane impulsy na sygnały stałonapięciowe, sumując je równocześnie. Tak więc w rezultacie opisanego procesu przetwarzania sygnałów, otrzymuje się na wyjściu filtra uśredniającego 15, stanowiącego równocześnie wyjście układu mnożącego, sygnał stałonapięciowy, będący sumą dwóch iloczynów dwóch par napięć sinusoidalnie zmiennych.

Zastrzeżenie patentowe

Elektroniczny układ mnożący dla periodycznie zmiennych napięć, zwłaszcza przetwornik elektrycznej mocy czynnej i biernej dla obwodów elektrycznych trójfazowych na napięcie stałe, składający się z połączonych z sobą znanych układów: generatora taktu kwantowania, obcowzbudnego generatora napięcia piłokształtnego, dwóch komparatorów, klucza tranzystorowego i filtra uśredniającego, **znamienny tym**, że wyjścia komparatorów (3) i (4) połączone są z odpowiednimi wejściami klucza tranzystorowego (14) poprzez przełącznik elektroniczny, składający się z dwóch funktrów mnożenia logicznego i przerzutnika bistabilnego (10).

