



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 31.12.76 (P. 194896)

Pierwszeństwo _____

Zgłoszenie ogłoszono: 03.07.78

Opis patentowy opublikowano: 15.10.1980

Int. Cl.² G06F 7/39

CZYTELNIA

Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Twórcy wynalazku: Marek Orzyłowski, Leszek Mierzejewski, Adam Sałek

Uprawniony z patentu: Politechnika Warszawska, Warszawa (Polska)

Analogowo-cyfrowy układ mnożący

1

Przedmiotem wynalazku jest analogowo-cyfrowy układ mnożący, stosowany zwłaszcza do mnożenia dwóch wielkości napięć stałych lub wolnozmiennych w czasie.

Znany jest analogowo-cyfrowy układ mnożący, który realizuje iloczyn dwóch wielkości napięć stałych lub wolnozmiennych w czasie, zawierający dwa wejściowe przetworniki, z których jeden jest przetwornikiem napięcia w czas, na wejście którego jest podawane napięcie stałe będące mnożną iloczynu, zaś drugi jest przetwornikiem napięcia w częstotliwość, na wejście którego jest podawane napięcie stałe, będące mnożnikiem iloczynu.

Współpraca obu przetworników jest korelowana przez człon sterujący, składający się z wzorcowego generatora, którego wyjście jest połączone z jednym wejściem logicznego układu sterującego. Wyjście logicznego układu sterującego jest połączone poprzez licznik sterujący z wejściem taktującym przetwornika napięcia w czas oraz z wejściem kluczującym logicznego układu kluczowanego. Ponadto człon sterujący zawiera taktujący generator połączony z wejściami zerującymi przetwornika napięcia w czas, przetwornika napięcia w częstotliwość oraz z wejściem logicznego układu kluczowanego, licznika sterującego i licznika impulsów.

Natomiast wyjście przetwornika napięcia w czas jest połączone z wejściem wpisyującym rejestru iloczynu, zaś wyjście przetwornika napięcia w częstotliwość jest połączone z wejściem głównym logicznego układu kluczowanego, którego wyjście jest połączone z wejściem zliczającym licznika impulsów, zaś wyjścia cyfrowe tego licznika impulsów są połączone bezpośrednio z wejściami głównymi

2

rejestru iloczynu. Wadą tego układu jest możliwość rejestracji odczytu tylko jednej wielkości wyjściowej, którą stanowi wartość iloczynu wejściowych napięć stałych.

Układ według wynalazku charakteryzuje się tym, że zawiera rejestr wartości napięcia stałego stanowiącego mnożną iloczynu, którego wejście wpisyujące jest połączone z wyjściem przetwornika napięcia w czas, zaś wyjścia główne tego rejestru są połączone z wyjściami cyfrowymi licznika sterującego. Ponadto układ zawiera rejestr wartości napięcia stałego stanowiącego mnożnik iloczynu, którego wejście wpisyujące jest połączone poprzez element dwustanowy z wyjściem sterującym licznika sterującego, zaś wyjścia główne tego rejestru są połączone z wyjściami cyfrowymi licznika impulsów.

Analogowo-cyfrowy układ mnożący według wynalazku umożliwia rejestrację i cyfrowy odczyt jednocześnie trzech wielkości, z których jedna jest wartością napięcia stałego lub wolnozmiennego w czasie stanowiącą mnożną iloczynu, zaś druga jest wartością napięcia stałego lub wolnozmiennego w czasie stanowiącą mnożnik iloczynu oraz trzecia wartość stanowiąca iloczyn tych wielkości wejściowych. Ponadto obserwacja jednocześnie tych trzech wielkości pozwala stwierdzić prawidłowość przebiegu mnożonych wartości.

Przedmiot wynalazku jest bliżej objaśniony w przykładzie wykonania na rysunku, który przedstawia analogowo-cyfrowy układ mnożący w schemacie blokowym.

Analogowo-cyfrowy układ mnożący zawiera przetwornik (1) napięcia w czas, na wejście którego jest podawana wartość napięcia stałego U_x stanowiącą mnożną iloczynu

oraz zawiera przetwornik 2 napięcia w częstotliwość, na wejście którego jest podawana wartość napięcia stałego U_y stanowiąca mnożnik iloczynu. Współpraca obu przetworników jest korelowana przez człon sterujący CS składający się z wzorcowego generatora 7, którego wyjście jest połączone z jednym wejściem logicznego układu 8 sterującego. Wyjście logicznego układu 8 sterującego jest połączone poprzez licznik 9 sterujący z wejściem taktującym przetwornika 1 napięcia w czas oraz wejściem klucującym logicznego układu 3 klucowanego. Ponadto człon CS sterujący zawiera taktujący generator 6 połączony z wejściami zerującymi przetwornika 1 napięcia w czas, przetwornika 2 napięcia w częstotliwość oraz z wejściem logicznego układu 3 klucowanego i licznika 9 sterującego oraz licznika 4 impulsów.

Natomiast wyjście przetwornika 1 napięcia w czas jest połączone z wejściem wpisu rejestru 5 iloczynu, zaś wyjście przetwornika 2 napięcia w częstotliwość jest połączone poprzez wejście główne logicznego układu 3 klucowanego z wejściem zliczającym licznika 4 impulsów, którego wyjścia cyfrowe są połączone z wejściami głównymi rejestru 5 iloczynu. Ponadto wyjścia cyfrowe licznika 9 sterującego są połączone z wejściami głównymi rejestru 10 wartości napięcia U_x rejestrującego stan tego licznika w chwili pojawienia się impulsu na wyjściu przetwornika 1 napięcia w czas, którego wyjście jest połączone z wejściem wpisu rejestru 10. Natomiast wyjście sterujące licznika 9 sterującego połączone z wejściem elementu 12 dwustanowego wypracowuje na jego wyjściu impuls wpisujący stan licznika 4 impulsów do rejestru 11 wartości napięcia U_y .

Układ działa w następujący sposób. Napięcie stałe U_x jest podawane na wejście przetwornika 1 napięcia w czas, zaś napięcie stałe U_y jest podawane na wejście przetwornika 2 napięcia w częstotliwość. Sygnał wyjściowy z przetwornika 1 napięcia w czas wyznacza odstęp czasowy, w którym logiczny układ 3 klucowany przepuszcza sygnał wyjściowy z przetwornika 2 napięcia w częstotliwość. Przy czym odstęp czasu jest proporcjonalny do wartości napięcia U_x , natomiast sygnał wyjściowy z przetwornika 2 napięcia w częstotliwość jest ciągiem impulsów o częstotliwości chwilowej proporcjonalnej do wartości chwilowej napięcia U_y . Ponadto pojawiający się na wyjściu logicznego układu 3 klucowanego sygnał w postaci ciągu impulsów, których ilość jest zliczana w liczniku 4 impulsów, jest proporcjonalny do iloczynu napięć U_x i U_y . Następnie stan licznika 4 impulsów jest wpisany do rejestru 5 iloczynu za pomocą impulsu wytwarzanego na jednym z wyjść członu CS sterującego, przy czym chwila wystąpienia impulsu jest określana przez koniec odstępów czasowych narzucanych przez przetwornik 1 napięcia w czas, zaś stan rejestru 5 iloczynu jest wyświetlany przez cyfrowy wskaźnik świetlny.

Cykl pracy analogowo-cyfrowego układu mnożącego wyznacza człon CS sterujący, który wytwarza impuls sterujący stan licznika 4 impulsów oraz sygnał logiczny układu 3 klucowany i jednocześnie sprowadza do zera wyjście przetwornika 1 napięcia w czas. Impuls ten jest wytwarzany przez taktujący generator 6 połączony swym wyjściem z wejściem sterującym licznika 9 sterującego, oraz z jednym z wejść logicznego układu sterującego 8,

z wejściem którego jest połączone wyjście wzorcowego generatora 7, wytwarzającego ciąg impulsów o częstotliwości wzorcowej większej od częstotliwości sygnału taktującego. Sygnał z wyjścia sterującego licznika 9 jest podawany na jedno z wejść przetwornika 1 napięcia w czas oraz na drugie z wejść logicznego układu 3 klucowanego i jednocześnie na wejście elementu 12 dwustanowego.

Impulsy wzorcowe przepuszczane przez logiczny układ 8 sterujący są zliczane w sposób ciągły przez licznik 9 sterujący. W chwili zapełnienia pojemności licznika 9 następny impuls wzorcowy sprowadza stan licznika 9 do zera i wytwarza na jego wyjściu impuls wyznaczający początek sygnału przetwornika 1 napięcia w czas i początek otwarcia logicznego układu 3 klucowanego oraz jednocześnie stanowi impuls startujący dla elementu 12 dwustanowego. Po zapełnieniu licznika 9 sterującego następuje wyzerowanie tego licznika i ponowne zliczanie impulsów wzorcowych. Z chwilą pojawienia się sygnału wpisu rejestru 5 iloczynu następuje jednocześnie przepisanie aktualnego stanu licznika 9 sterującego do rejestru 10 wartości napięcia U_x . Ponieważ odstęp czasu jaki upłynął od chwili zapełnienia licznika 9 sterującego do chwili pojawienia się impulsu wyjściowego przetwornika 1 jest proporcjonalny do wartości mnożonego napięcia U_x , to ilość zliczonych w tym czasie impulsów wzorcowych jest proporcjonalna do wartości napięcia U_x . Zarejestrowana wartość napięcia U_x w rejestrze 10 jest jednocześnie wyświetlana na cyfrowym wskaźniku świetlnym.

Po zaniku impulsu wyjściowego przetwornika 1 napięcia w czas, licznik 9 sterujący zlicza w dalszym ciągu impulsy wzorcowe osiągając po pewnym czasie stan zapełnienia. Z chwilą zapełnienia licznika 9 zostaje wytworzony drugi impuls zapełnienia wytwarzający na wyjściu elementu 12 dwustanowego impuls wpisujący aktualny stan licznika 4 impulsów do rejestru 11 wartości napięcia U_y . Przepisany stan licznika 4 impulsów jest proporcjonalny do średniej częstotliwości impulsów wyjściowych z przetwornika 2 napięcia w częstotliwość, a jednocześnie do wartości napięcia U_y . Zarejestrowana wartość napięcia U_y w rejestrze 11 jest jednocześnie wyświetlana na cyfrowym wskaźniku świetlnym.

Zastrzeżenie patentowe

Analogowo-cyfrowy układ mnożący zawierający przetwornik napięcia w czas i przetwornik napięcia w częstotliwość, logiczny układ klucowany oraz licznik impulsów i rejestr stanu licznika, oraz człon sterujący składający się z generatora taktującego i generatora wzorcowego oraz logicznego układu sterującego i licznika sterującego, znależony tym, że zawiera rejestr (10) wartości napięcia (U_x), którego wejście wpisujące jest połączone z wyjściem przetwornika (1) napięcia w czas, zaś wejścia główne rejestru (10) są połączone z wyjściami cyfrowymi licznika (9) sterującego oraz zawiera rejestr (11) wartości napięcia (U_y), którego wejście wpisujące jest połączone poprzez element (12) dwustanowy z wyjściem sterującym licznika (9) sterującego, zaś wejścia główne rejestru (11) są połączone z wyjściami cyfrowymi licznika (4) impulsów.

