



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 31.12.76 (P. 194895)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 03.07.78

Opis patentowy opublikowano: 29.11.1980

Int. Cl.² G06G 7/16
G06F 7/39

Twórcy wynalazku: Marek Orzyłowski, Adam Sałek

Uprawniony z patentu: Politechnika Warszawska, Warszawa (Polska)

Analogowy sposób mnożenia dwóch wielkości fizycznych

1

Przedmiot wynalazku. Przedmiotem wynalazku jest analogowy sposób mnożenia dwóch wielkości fizycznych, zwłaszcza dwóch wielkości napięć stałych lub wolnozmiennych w czasie.

Stan techniki. Znany jest analogowy sposób mnożenia dwóch wielkości napięć stałych przy zastosowaniu wzmacniaczy logarytmicznych, który polega na tym, że jedno z mnożonych napięć stałych podaje się na jeden wzmacniacz logarytmiczny, zaś drugie z mnożonych napięć stałych podaje się na drugi wzmacniacz logarytmiczny. Napięciowe sygnały wyjściowe z obu wzmacniaczy proporcjonalne do logarytmów naturalnych wartości napięć wzorcowych są dodawane w sumatorze analogowym. Sygnał, wyjściowy z sumatora analogowego podaje się na wejście wzmacniacza antylogarytmicznego, który wytwarza wyjściowy sygnał napięciowy o wartości chwilowej proporcjonalnej do iloczynu wartości chwilowych mnożonych wielkości napięć wejściowych. Wadą tego sposobu jest mała dokładność mnożenia wynikająca z niestabilności temperaturowej i czasowej parametrów wzmacniaczy logarytmicznych oraz małej dokładności odwzorowania funkcji logarytmicznych.

Istota wynalazku. Analogowy sposób mnożenia dwóch wielkości fizycznych, zwłaszcza dwóch wielkości napięć stałych lub wolnozmiennych w czasie, polega na tym, że jedno z mnożonych napięć wprowadza się na wejście pomiarowe jed-

2

nego przetwornika napięcia w czas, zaś drugie z mnożonych napięć przetworzone w drugim przetworniku napięcia w czas na prostokątny impuls napięciowy o czasie trwania proporcjonalnym do wartości chwilowej tego napięcia, wprowadza się na wejście taktujące pierwszego przetwornika napięcia w czas, z wyjścia którego otrzymuje się prostokątny impuls napięciowy o czasie trwania proporcjonalnym do iloczynu napięcia wprowadzonego na wejście pomiarowe tego przetwornika oraz do czasu trwania impulsu napięciowego proporcjonalnego do drugiego z mnożonych napięć.

Korzystne skutki techniczne wynalazku. Sposób według wynalazku umożliwia analogowe mnożenie dwóch wielkości fizycznych, zwłaszcza dwóch napięć stałych lub wolnozmiennych w czasie z dużą dokładnością wynikającą z zastosowania przetworników napięcia w czas. Dzięki podwójnemu całkowaniu napięć mnożonych w każdym z przetworników, wyeliminowano w znacznym stopniu wpływ temperatury na wynik mnożenia.

Objaśnienie rysunku. Przykład stosowania sposobu jest bliżej objaśniony w oparciu o rysunek, pozwalający lepiej zrozumieć proces jego stosowania, przedstawiający analogowy układ mnożący dwóch wielkości napięć stałych w schemacie blokowym.

Przykład wykonania wynalazku. Napięcie stałe

U_x wprowadza się na wejście pomiarowe przetwornika 2 napięcia w czas, zaś napięcie stałe U_y wprowadza się na wejście pomiarowe przetwornika 1 napięcia w czas. Na wejście taktujące przetwornika 1 napięcia w czas, wprowadza się prostokątny impuls napięciowy o stałym czasie trwania $t_1 = T_{N1}$, zaś na wejście zerujące tego przetwornika wprowadza się prostokątny impuls napięciowy z generatora 4 taktującego, który jednocześnie jest podawany na wejście S ustawiające dwustanowego układu 3 logicznego, na którego wejście R zerujące jest podawany prostokątny impuls napięciowy o czasie T_x trwania, proporcjonalny do wartości chwilowej napięcia U_x , według zależności:

$$T_x = C_1 \cdot T_{N1} \cdot U_x$$

gdzie: C_1 — stała przetwarzania przetwornika 1.

Impuls ten wprowadzony jednocześnie na wejście taktujące przetwornika 2 napięcia w czas, powoduje zmianę stanu logicznego wyjścia Q połączonego z wejściem zerującym przetwornika 2, z poziomu niskiego „L” na poziom wysoki „H”. W tym czasie kończy się czas zerowania przetwornika 2 i jednocześnie impuls wyjściowy z przetwornika 1 wyznacza czas $T_{N2} = T_x$ przetwornika 2. W chwili zaniku tego impulsu na wyjściu przetwornika 2 pojawia się prostokątny impuls napięciowy o czasie trwania

$$t_1 = T_{xy} = c_2 \cdot T_{N2} \cdot U_y,$$

ponieważ

$$T_{N2} = c_1 \cdot T_{N1} \cdot U_x$$

wówczas

$$T_{xy} = c_1 \cdot c_2 \cdot T_{N1} \cdot U_x \cdot U_y = c \cdot U_x \cdot U_y$$

gdzie: $c = c_1 \cdot c_2 \cdot T_{N1}$ — stała mnożenia

C_2 — stała przetwarzania przetwornika 2

T_{xy} — czas trwania sygnału wyjściowego przetwornika 2 proporcjonalny do wartości iloczynu napięć wejściowych.

Zastrzeżenie patentowe

15 Analogowy sposób mnożenia dwóch wielkości fizycznych, zwłaszcza dwóch wielkości napięć stałych lub wolnozmiennych w czasie, **znamienny tym, że jedno z mnożonych napięć (U_y)** wprowadza się na wejście pomiarowe przetwornika (2) napięcia w czas, zaś drugie z mnożonych napięć (U_x) przetworzone w przetworniku (1) napięcia w czas na prostokątny impuls napięciowy o czasie (T_x) trwania, proporcjonalnym do wartości chwilowej napięcia (U_x) wprowadza się na wejście taktujące przetwornika (2) napięcia w czas, z wyjścia którego otrzymuje się prostokątny impuls napięciowy o czasie (T_{xy}) trwania, proporcjonalnym do iloczynu napięcia (U_y) oraz czasu trwania (T_x) impulsu napięciowego.

