



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 19.08.76 (P. 191912)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 27.02.78

Opis patentowy opublikowano: 15.02.1980

CZYTELNIJA

Urząd Patentowy
Pol. R. Rzeczpospolitej (Londy)

Int. Cl.² G06F 7/39
G06G 7/16

Twórca wynalazku: Miron Galewski

Uprawniony z patentu: Politechnika Gdańska, Gdańsk-Wrzeszcz (Polska)

**Sposób wytwarzania sygnału elektrycznego o wartości
proporcjonalnej do iloczynu czasów trwania dwóch wejściowych
impulsów elektrycznych rozpoczynających się jednocześnie**

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób wytwarzania sygnału elektrycznego o wartości proporcjonalnej do iloczynu czasów trwania dwóch wejściowych impulsów elektrycznych rozpoczynających się jednocześnie, który umożliwia mnożenie przez siebie dwóch dowolnych impulsów elektrycznych o dowolnym czasie trwania i dowolnym stosunku trwania.

Znany jest z publikacji „Maszyny cyfrowe” autora Y. Chu, strona 42, wydanej przez Państwowe Wydawnictwo Naukowe w roku 1967, sposób otrzymywania sygnału napięciowego lub prądowego o wartości proporcjonalnej do iloczynu czasów trwania dwóch impulsów elektrycznych, w którym impulsy przetwarzają się na postać cyfrową i następnie w sposób cyfrowy mnoży się, po czym uzyskany wynik przetwarza się na postać analogową.

Znany jest również sposób, w którym czasy trwania elektrycznych impulsów wejściowych przetwarzają się na sygnał prądowy lub napięciowy, po czym mnoży się je w sposób analogowy.

Realizacja techniczna obu tych sposobów jest skomplikowana i pracochłonna.

Istotą wynalazku jest sposób, w którym wytwarza się pomocniczy sygnał elektryczny o wielkości proporcjonalnej do całki czasowej z drugiego pomocniczego sygnału elektrycznego, którego wartość jest zadana w czasie, gdy iloczyn logiczny dwóch impulsów wejściowych równa się jedności, a jest równa zeru w czasie, gdy iloczyn logiczny dwóch

2

impulsów wyjściowych równa się zeru i jednocześnie wytwarza się trzeci pomocniczy sygnał elektryczny o wielkości proporcjonalnej do całki czasowej z pierwszego pomocniczego sygnału elektrycznego za czas, w którym suma logiczna obu impulsów wejściowych jest równa jedności z tym, że w czasie gdy iloczyn logiczny tych impulsów jest równy jedności, wartość współczynnika przetwarzania trzeciego pomocniczego sygnału elektrycznego jest dwa razy większa od wartości tego współczynnika dla iloczynu logicznego równego zeru. Rozwiązanie to daje dużą dokładność przetwarzania, oraz możliwość uzyskania wyniku już w chwili zakończenia czasu trwania dłuższego z elektrycznych impulsów wejściowych. Jedynym źródłem niedokładności mogą być tylko odchylenia funkcji opisujących poszczególne sygnały pomocnicze od charakterystyk idealnych, ale czynnik ten występuje także w znanych dotychczas sposobach.

Wynalazek znajduje zastosowanie szczególnie dla różnych metod pomiarowych, oraz w układach automatyki.

Przedmiot wynalazku przedstawiono w przykładzie wykonania dla mnożenia dwóch elektrycznych impulsów napięciowych, które jest realizowane w układzie uwidocznionym na rysunku.

Układ, w którym dokonuje się mnożenia sposobem według wynalazku, składa się z funktorów logicznych sumy 1 oraz iloczynu 2, których wejścia są ze sobą połączone równolegle, natomiast wyj-

ście pierwszego steruje kluczem elektronicznym I, a wyjście drugiego steruje kluczem elektronicznym II. Wyjście klucza elektronicznego I jest dołączone do wejścia integratora I_1 o stałej przetwarzania K_1 , którego wyjście poprzez klucz elektroniczny II jest połączone z wejściem integratora I_2 o stałej przetwarzania K_2 . Ponadto wyjście funkatora logicznego iloczynu 2 jest połączone z wejściem dodatkowym integratora I_2 . Układ w stanie początkowym ma wszystkie integratory wyzerowane. Na wejście klucza elektronicznego I jest podawane stałe napięcie pomocnicze U_R .

Poddawane mnożeniu wejściowe impulsy napięciowe o czasach trwania t_A i t_B doprowadza się na wejścia funkatorów logicznych — sumy 1 i iloczynu 2. Na wyjściu funkatora logicznego iloczynu 2 uzyskuje się sygnał impulsowy stanowiący iloczyn logiczny impulsów wejściowych o czasie t_K równym czasowi trwania krótszego z impulsów wejściowych. Na wyjściu funkatora logicznego sumy 1 otrzymuje się sygnał impulsowy stanowiący sumę logiczną impulsów wejściowych o czasie t_d — równym czasowi trwania dłuższego z impulsów wejściowych. Sygnał impulsowy t_K o wartości jedynki logicznej spowoduje zwarcie klucza elektronicznego I i zmianę współczynnika przetwarzania drugiego integratora I_2 na $K_2' = 2K_2$.

Sygnał impulsowy o czasie trwania t_d równy jedynce logicznej powoduje zwarcie klucza elektronicznego II. W układzie wytwarza się pierwszy elektryczny sygnał pomocniczy, który tworzy napięcie U_1 będące całką czasową napięcia stałego U_R za czas trwania krótszego z impulsów wejściowych i następnie wartość ustaloną na poziomie wartości tej całki w chwili $t = t_K$ do końca trwania impulsu dłuższego.

Drugi elektryczny sygnał pomocniczy tworzy napięcie wyjściowe z klucza I, które jest wynikiem kluczkowania napięcia stałego U_R iloczynem logicznym uzyskanym z impulsów wejściowych. Natomiast trzeci pomocniczy sygnał elektryczny stanowi całka czasowa z pierwszego pomocniczego sygnału elektrycznego. W tej sytuacji napięcie otrzymane na wyjściu integratora I_2 można zapisać w postaci:

$$U_{wy} = K_2 \int_0^{t_d} U_{1t} dt = K_2 \left[2 \int_0^{t_K} U_{1t} dt + \int_{t_K}^{t_d} U_{1t} dt \right]$$

gdzie — $t_K \equiv (t_A \times t_B)$ logiczne

$t_d \equiv (t_A + t_B)$ logiczne

$$5 \text{ oraz } U_{1t} = \begin{cases} K_1 \cdot U_R \cdot t; & 0 < t \leq t_K \\ K_1 \cdot U_R \cdot t_K = \text{const}; & t_K \leq t < t_d \end{cases}$$

Napięcie U_{wy} w chwili $t = t_d$ osiąga wartości:

$$10 \quad U_{wy} = K_2 \cdot K_1 \cdot U_R \left[2 \frac{t_K^2}{2} + t_K(t_d - t_K) \right] =$$

$$= C \left[t_K^2 + t_K \cdot t_d - t_K^2 \right]$$

$$U_{wy} = C t_K \cdot t_d \equiv C t_A \cdot t_B$$

15 A zatem na wyjściu układu w chwili $t = t_d$ uzyskamy sygnał napięciowy o wartości proporcjonalnej do iloczynu czasu trwania dwóch impulsów wejściowych, przy czym sygnał ten będzie istniał do czasu wyzerowania układu, a więc dowolnie długo.

Zastrzeżenie patentowe

25 Sposób otrzymywania sygnału elektrycznego o wartości proporcjonalnej do iloczynu czasów trwania dwóch wejściowych impulsów elektrycznych rozpoczynających się jednocześnie, w którym wytwarza się elektryczne sygnały pomocnicze, **znamienny tym**, że wytwarza się pomocniczy sygnał elektryczny o wielkości proporcjonalnej do całki czasowej z drugiego pomocniczego sygnału elektrycznego, którego wartość jest zadana w czasie,
30 gdy iloczyn logiczny dwóch impulsów wejściowych równa się jedności, a jest równa zero w czasie, gdy iloczyn logiczny dwóch impulsów wejściowych równa się zero i jednocześnie wytwarza się trzeci pomocniczy sygnał elektryczny o wielkości proporcjonalnej do całki czasowej z pierwszego pomocniczego sygnału elektrycznego za czas, w którym suma logiczna obu impulsów wejściowych jest równa jedności z tym, że w czasie gdy iloczyn logiczny tych impulsów jest równy jedności, wartość współ-
40 czynnika przetwarzania trzeciego pomocniczego sygnału elektrycznego jest dwa razy większa od wartości tego współczynnika dla iloczynu logicznego równego zero, przy czym zachowuje się zerowe warunki początkowe wszystkich całkowań.

